I'm not a bot

Descubre el fascinante mundo del Modelo Atómico de Dirac Jordan, una teoría que revolucionó nuestra comprensión de la estructura fundamental de la materia. Sumérgete en la belleza y complejidad de la física cuántica a través de este modelo que desafía nuestra intuición y nos invita a explorar los misterios del universo a escala subatómica. ¡Prepárate para un viaje emocionante hacia lo más profundo de la naturaleza de la realidad! Descubre todo sobre el modelo atómico de Dirac Jordan El modelo atómico de Dirac Jordan es una teoría desarrollada por el físico británico Paul Dirac y el físico alemán Pascual Jordan en la década de 1920. Este modelo revolucionario en el campo de la física cuántica propuso una nueva forma de entender la estructura y comportamiento de los átomos. A continuación, se presentan algunos puntos clave para comprender este modelo: Antecedentes: El modelo atómico de Dirac Jordan surgió como una extensión de la mecánica cuántica, que había sido desarrollada previamente por otros científicos como Niels Bohr y Werner Heisenberg. Dirac y Jordan buscaron mejorar esta teoría para explicar fenómenos aún más complejos a nivel atómico. Ecuación de Dirac: Una de las contribuciones más importantes de este modelo fue la ecuación de Dirac, una ecuación relativista que describe el comportamiento de partículas subatómicas con velocidades cercanas a la velocidad de la luz. Esta ecuación es fundamental para comprender la naturaleza dual partícula-onda de las partículas elementales. Spin: El modelo atómico de Dirac Jordan introdujo el concepto de spin, una propiedad intrínseca de las partículas subatómicas que no tiene análogo en la física clásica. El spin es responsable de muchas propiedades fundamentales de las partículas, como su momento angular y su comportamiento magnético. Antimateria: Otra predicción importante del modelo fue la existencia de antipartículas, o antimateria. Dirac predijo la existencia del positrón, la antipartícula del electrón, lo que posteriormente fue confirmado experimentalmente. Aplicaciones: El modelo atómico de Dirac Jordan ha tenido un impacto significativo en diversos campos, incluyendo la física nuclear, la física de partículas y la astrofísica. Sus predicciones han sido corroboradas por experimentos y han sentado las bases para desarrollos posteriores en el campo de la física cuántica. En resumen, el modelo atómico de Dirac Jordan representa un hito en la historia de la física cuántica, introduciendo conceptos innovadores que han ampliado nuestra comprensión del mundo subatómico. Descubre las características del modelo atómico actual y su importancia en la ciencia. El modelo atómico actual es una representación fundamental de la estructura de los átomos, que son las unidades básicas de la materia. Este modelo ha evolucionado a lo largo del tiempo a medida que los científicos han descubierto nuevas evidencias y teorías que explican el comportamiento de los átomos. Características del modelo atómico actual: Los átomos están compuestos por un núcleo central que contiene protones con carga positiva y neutrones sin carga eléctrica. Los electrones, con carga negativa, orbitan alrededor del núcleo en niveles de energía o capas electrónicas. La cantidad de protones en el núcleo determina el número atómico del elemento, mientras que la suma de protones y neutrones da lugar al peso atómico. Los electrones ocupan diferentes orbitales alrededor del núcleo siguiendo el principio de exclusión de Pauli y el principio de Aufbau. Importancia en la ciencia: Uno de los aspectos más significativos del modelo atómico actual es su capacidad para explicar una amplia variedad de fenómenos químicos y físicos. A través de este modelo, los científicos pueden predecir cómo interactuarán los átomos entre sí, formando moléculas y compuestos. Además, este modelo ha sentado las bases para el desarrollo de tecnologías como la energía nuclear, la resonancia magnética nuclear, y las pantallas LED. En resumen, el modelo atómico actual es una herramienta crucial en la comprensión de la materia a nivel fundamental. Su capacidad para explicar la estructura y el comportamiento de los átomos ha sido fundamental en numerosos avances científicos y tecnológicos. Descubre el impacto de Dirac Jordan en la física moderna El impacto de Dirac Jordan en la física moderna es fundamental para comprender algunos de los conceptos más profundos de la teoría cuántica y la mecánica relativista. Este modelo, propuesto por Paul Dirac y Pascual Jordan en la década de 1920, revolucionó nuestra comprensión de la estructura atómica y abrió nuevas puertas para el desarrollo de la física teórica. Algunos puntos clave para entender el impacto de Dirac Jordan en la física moderna incluyen: Teoría cuántica relativista: El modelo atómico de Dirac Jordan combinó los principios de la mecánica cuántica con la teoría de la relatividad especial de Einstein. Esta integración permitió describir partículas subatómicas con velocidades cercanas a la velocidad de la luz. Antimateria: Una predicción revolucionaria del modelo fue la existencia de partículas con carga opuesta a las partículas ordinarias, conocidas como antimateria. La primera prueba experimental de esta predicción fue el descubrimiento del positrón, antipartícula del electrón. Ecuación de Dirac: Una contribución crucial fue la ecuación que lleva su nombre. La ecuación de Dirac describe cómo se comportan las partículas elementales con espines altos bajo las leyes de la mecánica cuántica y la relatividad especial. Campo electromagnético: El modelo Dirac Jordan ayudó a fundamentar una descripción más completa del campo electromagnético en presencia de cargas eléctricas aceleradas, lo que condujo al desarrollo posterior del electrodinámica cuántica. En resumen, el impacto del modelo atómico propuesto por Dirac Jordan en la física moderna ha sido significativo, al proporcionar un marco teórico sólido para comprender las interacciones fundamentales a nivel subatómico y abrir nuevas perspectivas para explorar los límites de nuestra comprensión del universo. El Modelo Atómico de Dirac-Jordan es una teoría fundamental en la física cuántica que describe la estructura de los átomos de manera detallada. Propuesto por primera vez por Paul Dirac y Pascual Jordan en la década de 1920, este modelo ha sido crucial para comprender el comportamiento de las partículas subatómicas y los fenómenos cuánticos. Algunas de las características clave del Modelo Atómico de Dirac-Jordan incluyen: – **Incorporación de la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad**: A diferencia de los modelos atómicos anteriores, como el modelo de Bohr, el Modelo Atómico de Dirac-Jordan integra los principios de la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad especial de Einstein. Esto permite una descripción más precisa del comportamiento de las partículas a velocidades cercanas a la velocidad de la luz. – **Tratamiento relativista del electrón**: En el Modelo Atómico de Dirac-Jordan, el electrón se describe como una partícula relativista con cuatro componentes correspondientes a los estados energéticos (números cuánticos) n, l, m y s. Estos componentes representan la energía, el momento angular orbital, la proyección del momento angular orbital y el espín del electrón, respectivamente. – **Predicción del espín del electrón**: Una de las contribuciones más importantes del modelo fue la predicción teórica del espín del electrón antes de su descubrimiento experimental. El espín es una propiedad fundamental de las partículas subatómicas que influye en su comportamiento magnético y en la estructura atómica. En cuanto a sus aplicaciones, el Modelo Atómico de Dirac-Jordan ha sido fundamental en el desarrollo de tecnologías como la resonancia magnética nuclear (RMN), la espectroscopia atómica y molecular, así como en la comprensión teórica de fenómenos cuánticos como el efecto Zeeman y el efecto Stark. En resumen, el Modelo Atómico de Dirac-Jordan es una teoría avanzada que ha revolucionado nuestra comprensión de la estructura atómica y ha sentado las bases para numerosas investigaciones en física cuántica. Su integración única entre mecánica cuántica y relatividad lo convierte en un marco teórico poderoso para estudiar fenómenos a escala subatómica. O modelo atômico de Dirac Jordan foi proposto em 1928 por Paul Dirac e Pascual Jordan como uma extensão do modelo atômico de Bohr. Este modelo introduziu novos conceitos, como o spin do elétron e a mecânica quântica, para descrever de forma mais precisa a estrutura do átomo. Os postulados do modelo de Dirac Jordan incluem a existência de orbitais atômicos, a quantização do momento angular e a possibilidade de transições quânticas entre estados de energia. Este modelo foi fundamental para o desenvolvimento da teoria quântica e da física de partículas elementares.A teoria atômica de Dirac-Jordan: um novo olhar sobre a estrutura dos átomos.O Modelo atômico de Dirac-Jordan é uma teoria desenvolvida por Paul Dirac e Pascual Jordan no início do século XX, que trouxe um novo olhar sobre a estrutura dos átomos. Esta teoria revolucionária propôs que os elétrons se movem em órbitas elípticas ao redor do núcleo, em contraste com o modelo de Bohr, que descrevia órbitas circulares.Uma das principais características do Modelo de Dirac-Jordan é a incorporação da mecânica quântica e da teoria da relatividade de Einstein na descrição dos átomos. Isso permitiu uma maior precisão nas previsões dos espectros atômicos e uma melhor compreensão do comportamento dos elétrons.Os postulados fundamentais desta teoria incluem a ideia de que os elétrons possuem spin, uma propriedade intrínseca que afeta sua interação com o campo magnético, e a consideração de que a posição e o momento de um elétron não podem ser conhecidos com precisão absoluta simultaneamente, de acordo com o princípio da incerteza de Heisenberg.Esta teoria abriu caminho para novas descobertas e contribuiu para o desenvolvimento da física moderna.Limitações no entendimento da estrutura atômica pela teoria de Dirac-Jordan: uma análise crítica.A teoria de Dirac-Jordan foi uma das primeiras tentativas de descrever a estrutura atômica de uma maneira mais precisa e detalhada. No entanto, apesar de suas contribuições significativas, a teoria também apresenta algumas limitações que devem ser consideradas.Uma das principais limitações da teoria de Dirac-Jordan é a sua incapacidade de explicar completamente a interação entre os elétrons e o núcleo atômico. Enquanto a teoria reconhece a existência de uma interação entre essas partículas, ela não fornece uma descrição detalhada de como essa interação ocorre.Além disso, a teoria de Dirac-Jordan não consegue explicar adequadamente a estrutura dos átomos além do hidrogênio. Ela não leva em consideração os efeitos da interação entre múltiplos elétrons, o que limita sua aplicabilidade a átomos mais complexos.Outra limitação importante da teoria de Dirac-Jordan é a sua incapacidade de prever com precisão certas propriedades dos átomos, como os espectros de emissão e absorção. Isso se deve em parte à simplificação dos cálculos utilizados na teoria, que não levam em consideração todos os fatores relevantes.Essas limitações destacam a necessidade de desenvolver teorias mais avançadas e abrangentes para descrever com precisão o comportamento dos átomos.Descubra as contribuições de Dirac Jordan para a física quântica e a teoria dos campos.O modelo atômico de Dirac Jordan é uma teoria fundamental na física quântica que revolucionou nosso entendimento do comportamento das partículas subatômicas. Desenvolvido por Paul Dirac e Pascual Jordan na década de 1920, este modelo introduziu novos conceitos e postulados que contribuíram significativamente para o avanço da ciência.Paul Dirac foi um físico teórico britânico que fez importantes contribuições para a física quântica e a teoria dos campos. Ele é mais conhecido por sua equação que descreve o comportamento dos elétrons em sistemas relativísticos, conhecida como a Equação de Dirac. Esta equação unificou a mecânica quântica e a teoria da relatividade, abrindo caminho para a criação do modelo atômico de Dirac Jordan.Relacionado: Teoria Corpuscular da Luz de NewtonPascual Jordan, por sua vez, foi um físico teórico alemão que trabalhou em estreita colaboração com Dirac no desenvolvimento do modelo atômico. Jordan contribuiu com suas ideias inovadoras sobre a natureza dos campos quânticos e sua interação com as partículas elementares.O modelo atômico de Dirac Jordan é baseado em postulados fundamentais que descrevem a dinâmica dos elétrons em átomos e moléculas. Estes postulados incluem a ideia de que os elétrons se comportam como ondas de matéria, sujeitas a certas restrições impostas pela mecânica quântica.Uma das principais características do modelo é a previsão da existência de antipartículas, como o pósitron, que foi posteriormente confirmada experimentalmente. Esta descoberta revolucionou nossa compreensão da natureza da matéria e da energia, levando a avanços significativos na física de partículas.Seus postulados e conceitos inovadores continuam a influenciar a pesquisa científica até os dias de hoje, proporcionando insights valiosos sobre a natureza do universo.Fluxo de partículas com carga em alta velocidade em física subatômica.Quando estudamos a física subatômica, nos deparamos com o fenômeno do fluxo de partículas com carga em alta velocidade. Nesse contexto, é essencial compreender o Modelo atômico de Dirac Jordan, que nos fornece importantes postulados e características para entender esse processo.O fluxo de partículas com carga em alta velocidade refere-se ao movimento de partículas subatômicas carregadas, como elétrons ou prótons, em altas velocidades dentro de um dado espaço. Essas partículas possuem carga elétrica e se movem em trajetórias específicas de acordo com as forças que atuam sobre elas.O Modelo atômico de Dirac Jordan, desenvolvido por Paul Dirac e Pascual Jordan, é uma teoria fundamental na física subatômica que descreve o comportamento dessas partículas em altas velocidades. Ele postula que as partículas subatômicas possuem propriedades quânticas e se comportam de acordo com as leis da mecânica quântica.Uma das principais características desse modelo é a incorporação da teoria da relatividade de Einstein, que descreve o comportamento das partículas em altas velocidades próximas à velocidade da luz. Isso permite uma descrição mais precisa e abrangente do fluxo de partículas com carga em alta velocidade.Esse modelo fornece os postulados e características necessárias para entender o comportamento dessas partículas em altas velocidades, incorporando a teoria da relatividade e a mecânica quântica para uma descrição mais completa e precisa.O modelo atômico de Dirac-Jordan é a generalização relativística do operador hamiltoniano na equação que descreve a função de onda quântica do elétron. Diferentemente do modelo anterior, o de Schrodinger, não é necessário impor o spin usando o princípio de exclusão de Pauli, pois ele aparece naturalmente.Além disso, o modelo de Dirac-Jordan incorpora correções relativísticas, interação spin-órbita e o termo de Darwin, que explica a estrutura fina dos níveis de elétrons do átomo.A partir de 1928, os cientistas Paul AM Dirac (1902-1984) e Pascual Jordan (1902-1980) começaram a generalizar a mecânica quântica desenvolvida por Schrodinger para incluir as correlações de relatividade especial de Einstein.Relacionado: Circuito paralelo: características, como funciona e exemplosO Dirac parte da equação de Schrodinger, que consiste em um operador diferencial, chamado Hamiltoniano, que opera em uma função conhecida como função de onda de elétrons . No entanto, Schrodinger não levou em consideração os efeitos relativísticos.As soluções da função de onda permitem calcular as regiões onde, com algum grau de probabilidade, o elétron será encontrado ao redor do núcleo. Essas regiões ou zonas são chamadas orbitais e dependem de certos números quânticos discretos, que definem a energia e o momento angular do elétron. PostuladosNas teorias da mecânica quântica, relativísticas ou não, não há conceito de órbita, pois nem a posição nem a velocidade do elétron podem ser especificadas simultaneamente. Além disso, especificar uma das variáveis leva a uma imprecisão total na outra.Por sua parte, o Hamiltoniano é um operador matemático que atua na função de ondas quânticas e é construído a partir da energia do elétron. Por exemplo, um elétron livre tem energia total E que depende de seu momento linear p como este:E = (p 2) / 2 mPara construir o Hamiltoniano, partimos dessa expressão e substituímos p pelo operador quântico por momento: p = -i ∂ ∂ / ∂ r É importante notar que os termos p e p são diferentes, pois o primeiro é o momento e o outro é o operador diferencial associado ao momento. Além disso, i é a unidade imaginária e constant a constante de Planck dividida por 2π, sendo assim obtido o operador hamiltoniano H do elétron livre:H = (ħ 2 / 2m) ∂ 2 / ∂ r 2 Para encontrar o Hamiltoniano do elétron no átomo, adicionamos a interação do elétron com o núcleo: H = (ħ 2 / 2m) ∂ 2 / ∂ r 2 – e Φ (r)Na expressão anterior -e é a carga elétrica do elétron e Φ (r) o potencial eletrostático produzido pelo núcleo central.Agora, o operador H atua na função de onda ψ de acordo com a equação de Schrodinger, que é escrita assim:H ψ = (i ħ ∂ / ∂t) ψOs quatro postulados de DiracPrimeiro postulado : a equação da onda relativística tem a mesma estrutura da equação da onda de Schrodinger, o que muda é o H:H ψ = (i ħ ∂ / ∂t) ψSegundo postulado : O operador hamiltoniano é construído com base na relação momento-energia de Einstein, que é escrita assim:E = (m 2 c 4 + p 2 c 2) 1/2Na relação anterior, se a partícula tem momento p = 0, temos a famosa equação E = mc 2 que relaciona a energia restante de qualquer partícula de massa m com a velocidade da luz c.Terceiro postulado : Para obter o operador hamiltoniano, é usada a mesma regra de quantização usada na equação de Schrodinger:p = -i ∂ ∂ / ∂ rNo começo, não estava claro como lidar com esse operador diferencial agindo dentro de uma raiz quadrada, então Dirac decidiu obter um operador hamiltoniano linear no operador de momento e daí emergiu seu quarto postulado.Quarto Postulado : Para se livrar da raiz quadrada na fórmula da energia relativística, Dirac propôs a seguinte estrutura para E 2 :Obviamente, é necessário determinar os coeficientes alfa (α0, α1, α2, α3) para que isso ocorra.Equação de DiracEm sua forma compacta, a equação de Dirac é considerada uma das mais belas equações matemáticas do mundo:E é então que fica evidente que as constantes alfa não podem ser quantidades escalares. A única maneira de cumprir a igualdade do quarto postulado é que são matrizes 4 × 4 constantes, conhecidas como matrizes Dirac :Observa-se imediatamente que a função de onda deixa de ser uma função escalar e se torna um vetor de quatro componentes chamado spinor :O átomo de Dirac-JordanPara obter o modelo atômico, é necessário passar da equação do elétron livre para a do elétron no campo eletromagnético produzido pelo núcleo atômico. Essa interação é levada em consideração pela incorporação do potencial escalar Φ e do potencial vetorial A no Hamiltoniano:A função de onda (spinor) resultante da incorporação deste Hamiltoniano tem as seguintes características: – Cumpre a relatividade especial, uma vez que leva em consideração a energia intrínseca do elétron (primeiro termo do Hamiltoniano relativístico)– Possui quatro soluções correspondentes aos quatro componentes do spinor– As duas primeiras soluções correspondem uma para girar + ½ e a outra para girar – ½ – Finalmente, as outras duas soluções prevêem a existência de antimatéria, uma vez que correspondem à dos pósitrons de spin opostos.A grande vantagem da equação de Dirac é que as correções ao Hamiltoniano básico de Schrodinger H (o) podem ser divididas em vários termos que mostraremos abaixo:Na expressão anterior V é o potencial escalar, uma vez que o vetor potencial A é nulo se assumirmos o próton central estacionário e, portanto, ele não aparece.A razão pela qual as correções de Dirac às soluções de Schrodinger na função de ondas são sutis. Eles decorrem do fato de que os três últimos termos do Hamiltoniano corrigido são todos divididos pela velocidade c da luz ao quadrado, um número imenso, o que torna esses termos numericamente pequenos.Correções relativísticas no espectro de energiaUsando a equação de Dirac-Jordan, são encontradas correções no espectro de energia do elétron no átomo de hidrogênio. Correções para a energia em átomos com mais de um elétron também são encontradas aproximadamente através de uma metodologia conhecida como teoria das perturbações.Da mesma forma, o modelo de Dirac permite encontrar a correção da estrutura fina nos níveis de energia do hidrogênio. No entanto, correções ainda mais sutis, como estrutura hiperfina e deslocamento de Lamb, são obtidas a partir de modelos mais avançados, como a teoria quântica de campos , que nasce precisamente das contribuições do modelo Dirac.A figura a seguir mostra como são as correções relativísticas de Dirac aos níveis de energia:Por exemplo, soluções para a equação de Dirac preveem corretamente uma mudança observada no nível 2s. É a conhecida correção da estrutura fina na linha Lyman-alfa do espectro de hidrogênio (veja a figura 3).Aliás, estrutura fina é o nome dado na física atômica à divisão das linhas do espectro de emissão de átomos, o que é uma conseqüência direta do spin eletrônico.Artigos de interesseModelo atômico de Broglie .Modelo atômico de Chadwick .Modelo atômico de Heisenberg .Modelo atômico de Perrin .Modelo atômico Thomson .Modelo atômico de Dalton .Modelo atômico de Schrödinger .Modelo atômico de Demócrito .Modelo atômico de Bohr .Modelo atômico atual .ReferênciasTeoria atômica. Recuperado de wikipedia.org.Momento Magnético Eletrônico. Recuperado de wikipedia.org.Quanta: Um manual de conceitos. (1974). Imprensa da Universidade de Oxford. Recuperado de Wikipedia.org.Modelo atômico de Dirac Jordan. Recuperado de prezi.com.O novo universo quântico. Cambridge University Press. Recuperado de Wikipedia.org. El modelo atómico es una representación grafica del átomo, formada por diminutas partículas fundamentales que describen su comportamiento y organización según el estado de la materia. Te invitamos a repasar, de manera profunda los distintos modelos atómicos hasta la actualidad. ¿Qué es una teoría atómica? La teoría atómica, aunque es considerada una teoría científica, nació como una teoría filosófica desde la antigua Grecia. Demócrito de Abdera (370 – 450 A.C.) , fue el primero en plantear la naturaleza de la materia, afirmando que la materia estaba formada por “átomos” (En Griego significa: Indivisibles) estos átomos indivisibles e indestructibles para Demócrito es de lo que estaba hecha la materia. Teoría rescatada por John Dalton (1766 – 1844), quien realizo estudios químicos señalo cerca de 1803, una propuesta para un modelo atómico para describir las partículas químicas “indivisibles”. Además, desarrollo la masa y el peso atómico para distintos elementos y estados químicos, afirmando que los átomos de un mismo elemento eran todos iguales entre si. Esta y muchos otros datos fundamentales fueron publicados en su libro; Un Nuevo Sistema de Filosofía Química (1808 y 1810). Fue hasta la llega del siglo XIX, cuando los científicos y químicos dieron con la existencia de partículas subatómicas, es decir; lograron dividir el átomo. Estudios como los de J. J. Thomson 1904 con su bombardeo de rayos catódicos sobre un tubo, que dio paso al descubrimiento del campo magnético de los átomos llamado electrón. Describiendo al átomo como un pastel de pasas, con una masa blanda de carga positiva con pequeños electrones de carga negativa, lo que describía la naturaleza neutra del átomo en proporción homogénea. Posteriormente, solo un par de años después de los avances de Thomson vendría los experimentos de Rutherford en 1911. Con su bombardeo de partículas alfa sobre una lamina de oro, al analizar la desviación de algunas partículas al acercarse al núcleo de la lamina, determino que todos los átomos están formados por un núcleo de carga positiva en el centro, mientras que los electrones orbitan al rededor de del átomo en forma circular como la orbita de los planetas. Posteriormente estos estudios dieron cabida al descubrimiento del protón y el neutrón, los cuales junto a los electrones pasaron a llamarse partículas fundamentales. En las décadas posteriores, hasta 1932 se dio toda una revolución científica, con el planteamiento de teorías cuánticas, para describir la naturaleza de los átomos en el universo. Estudios como el de Bohr, Sommerfeld, Heisenberg y Schrödinger. Dieron vida al planteamiento de ondas electromagnéticas, que indican saltos cuánticos de probabilidad sobre los átomos en movimiento en el vacío. La cual dio pie a muchas otras teorías cuánticas, principalmente propuesta por el principio de incertidumbre de Heisenberg. Este campo cuántico de probabilidad es actualmente el modelo atómico actual. Compuesto por un núcleo denso, rodeado por una nube de electrones de cantidad incierta en movimiento sobre el vacío. Hay que acotar, que gracias a las teorías cuánticas se logra la división de los protones y neutrones, determinando a su vez partículas fundamentales mucho mas pequeñas llamadas Quarks. ¿Qué es un Modelo Atómico? Un modelo atómico es una estructura grafica, que ha servido para explicar a través de la historia la composición y comportamiento de la materia. Comenzó solo como un planteamiento teórico filosófico, hasta convertirse en un modelo científico fundamental. Pasando por diversos cambios y visiones sobre su organización y formación en el tiempo. Describe en física y química a un elemento químico indivisible, estos átomos se encuentran ejemplificados en los modelos atómicos que sirven para estructurar un modelo lógico diminuto. Que gracias a los aportes de la física cuántica se pudo vislumbrar un poco mas sobre como es un átomo y como se comporta en el espacio, como el fenómeno de las ondas electromagnéticas. Determinando las partículas subatómicas; Electrón, protón, neutrón y sus divisiones quarks. Los 4 Modelos atómicos mas importantes Además de conocer las características de cada uno de los modelos atómicos, te diré cuales son los cuatro modelos atómicos mas importantes cronológicamente. Teniendo en cuenta su importancia y valor científico para la época. Modelo Atómico de Dalton: fue el primero en retomar las teorías atómicas de Demócrito, vistas en 1803, con sus planteamientos en química elemental para describir las partículas indivisibles “átomos”. Calculando la masa y el peso atómico como el hidrogeno. Modelo Atómico de Thomson: En 1897 hizo el descubrimiento del electrón, del cual esta compuesto el átomo. Describe el átomo como un pastel de cargas positiva y negativa. Modelo Atómico de Rutherford: Cerca de 1911 este científico daría paso con sus avances y los de Thomson para lograr dividir el átomo y descubrir el protón y el neutrón. Afirmo que los electrones orbitan sobre el átomo de carga positiva como una esfera planetaria. Modelo Atómico de Bohr: En 1913 en físico Bohr hizo uno de los primeros postulados cuánticos sobre un modelo atómico. Describiendo la orbita energética de cada electrón sobre un átomo neutro, sus cálculos ecuacionales de valor energético dieron paso a las teorías cuánticas posteriores. Modelos atómicos que existen En este aparatado tendrás un panorama completo de cuantos modelos atómicos hay, así como cuales son las ventajas y desventajas de los modelos atómicos. A continuación, te presentamos los distintos modelos atómicos que dieron origen al modelo atómico actual y los nombres de sus creadores. Modelo Atómico Cuántico: Ondas Electromagnéticas. Modelo Atómico de Schrödinger: Este modelo planteado por el físico en 1926. Presenta una interrogante relativista sobre las ondas electromagnéticas y los electrones viajando en el espacio hasta colisionar con un átomo potencialmente. Modelo Atómico de Sommerfeld: Planteo en 1916 un avance al modelo atómico de Bohr. Demostrando que los electrones no solo orbitan el átomo de forma circular, sino, de forma elíptica. Fenómeno asociado a las corrientes eléctricas. Modelo Atómico de Demócrito: Fue el primero en plantear teóricamente la existencia de átomos “indivisibles” que conforman la materia. Su teoría fue descartada durante varios siglos por falta de pruebas que lo demostraran. Modelo Atómico de Heisenberg: Durante la década de los años veinte se hizo famoso por su revolucionaria forma de ver la física, con su principio de incertidumbre, que afirma que es improbable medir el movimiento y la posición de una partícula. Sus aportes a la física cuántica son enormes. Modelo Atómico de Leucipo: Fue el maestro de Demócrito y junto con el, se les atribuye el nacimiento de la escuela atomista. Gracias algunos escritos de Aristóteles se ha rescatado algunos fragmentos de su pensamiento: “cualquier trozo de materia, por muy pequeño que sea, siempre puede dividirse en otros trozos aún más pequeños, compuestos por estas entidades indivisibles”. Modelo Atómico de Chadwick: En 1932, hizo un descubrimiento trabajando con la física nuclear al dividir el átomo, descubriendo una pequeña partícula sin carga eléctrica, que llamo neutrón. Modelo Atómico de Lewis: En 1902 planteo un teoría donde distribuye en átomo en forma de cubo. Otorgándole un electrón en cada uno de sus ocho vértices, este diagrama facilito el estudio de los enlaces químicos y la organización atómica de cada elemento químico. Modelo Atómico de Broglie: En 1924 planteo una teoría cuántica que afirma la existencia de unas ondas cuánticas de luz, denominadas fotones. Determinando la energía de ondas electromagnéticas por las que viajan las partículas atómicas. Modelo Atómico de Dirac-Jordan: sus trabajos desde 1926 aportaron al campo de la mecánica cuántica, y sus postulados ayudaron a determinar las cargas electromagnéticas en el universo. Descubriendo la existencia del positrón, una antipartícula del electrón. Modelo Atómico de Perrin: En 1895, hizo varios avances al modelo atómico de Thomson. encontrando que los rayos catódicos se cargaban con energía positiva, descubriendo que el electroscopio en realidad se cargaba con partículas negativas. Los cuales posteriormente serian identificados como electrones. Maquetas de Átomos Acá te dejamos un enlace, sobre como hacer una maqueta de modelos atómicos de forma rápida y sencilla. A continuación te mostraremos todo acerca del modelo atómico de Bohr. Su modelo clásico del átomo, y su estructura de partículas fundamentales que sirvió para dar un gran salto a la comprensión y estudio de las teorías cuánticas. En qué consiste Este modelo fue planteado en uno de sus estudios durante el año 1913. Niels Henrik David Bohr (1885-1962), físico de origen Danés, quería realizar varios estudios en base al modelo atómico de Rutherford. Básicamente intento explicar la estabilidad de la materia, que mantiene compacto el núcleo del átomo, además de entender procesos de emisión y absorción discretos en los gases. Resolviendo varias imperfecciones del modelo atómico de Rutherford. El colapso aparente que tendrían sobre el núcleo si la teoría de desgaste de energía orbital es cierta. Bohr postulo, que los electrones mantienen una orbita estable y definida al rededor del núcleo y es de forma circular, y que todos los electrones mantienen una cierta carga de energía particular, lo que define su acercamiento o lejanía conocida como nivel energético representado con la letra “n”. Los efectos discretos en estudio sobre el átomo de hidrogeno lo llevaron a descubrir la existencia de un protón dentro del núcleo de carga neutra. Gracias a los estudios de la constante de Max Planck, pudo calcular y cuantizar las orbitas en su modelo atómico. También, se baso en los estudios de Albert Einstein sobre el efecto fotoeléctrico y la electrodinámica clásica, para demostrar que el movimiento acelerado de los átomos emiten una energía en forma de radiación. Parecido a los efectos de los fotones de luz al liberar energía. Características y Limitaciones del modelo atómico de Bohr Las características hacen referencia a los postulados y aportaciones del modelo atómico. Después de esta aclaración, te mencionamos lospostulados que sustentan y limitan el modelo de Niels Bohr: El modelo planetario, es como se llama al modelo atómico de Bohr. El electrón traza una orbita estacionaria de forma circular al rededor del núcleo, como si se tratase de un sistema solar. El electrón solo emite o absorbe en forma de fotón entre los saltos de una orbita a otra. Las únicas permitidas para el electrón son las que están en un momento angular cuantizado. Los electrones orbitan de forma circular alrededor del núcleo sin irradiar energía. Limitaciones: Su modelo atómico solo era perfecto en base al estado atómico del hidrogeno. No respondió eficientemente a la interrogante sobre los distintos niveles de energía de electrones bajo un mismo rango de carga energética. Sommerfeld descubriría posteriormente, que ciertos electrones pueden alcanzar la velocidad de la luz. Sommerfeld demostraría en 1916, que las orbitas de un electrón pueden ser tanto circulares como elípticas. Explicación Acá, te dejamos un breve pero nutritivo video sobre una explicación mas teórica sobre el modelo atómico de Bohr: Estructura del modelo atómico de Bohr: Su estructura pasaba por explicar como los electrones, de hecho, podían tener orbitas estables al rededor del núcleo del átomo. Para esto los electrones trazan orbitas circulares, dependiendo de la carga electromagnética de la partícula de cada electrón. Entre cada orbita existe un espacio vacío, diferenciado entre la carga energética de sus orbitas. A pesar, de que no explica los fenómenos de estructura fina de los electrones, Bohr solo los decanta como diferentes subniveles. Para describir la diferencia de carga entre los electrones de un mismo nivel energético. Su estructura atómica se basa en tres postulados fundamentales en los cuales hace uso de ley de Planck y algunos postulados de la electrodinámica clásica. Modelo de Bohr del hidrógeno La historia del modelo atómico de Bohr, tiene comienzo con el famoso “modelo planetario”, sobre el cual introdujo su teoría de cuantización sobre el átomo. Postulando que, de hecho, los electrones orbitan al rededor del átomo en capas, en un radio fijo dentro del átomo de hidrogeno. Descubriendo que los electrones al rededor del núcleo tiene la capacidad de absorber y emitir fotones de energía, cada vez que cambian de nivel. Modelo Atómico de Bohr del Carbono El análisis sobre el modelo atómico de carbono, le permitió a Bohr observan la radiación electromagnética del átomo, dispersos hacia la materia. Deducción que realizo el físico, mediante el comportamiento de los electrones que orbitan en el núcleo. Átomo de nitrógeno según el modelo de Bohr El estudio del átomo de nitrógeno, según el modelo de Bohr, consta de siete electrones que se encuentran girando en orbitas cuantizadas, diferenciadas entre espacios una de otra. Definidas por la carga energética de cada electrón. Dentro del núcleo, formado por neutrones y protones. numero atómico representado con la letra “Z”. Conclusión modelo atómico de Bohr Este modelo atómico, sirvió para demostrar la hipótesis de que los electrones de carga negativa orbitan al rededor del núcleo formado por neutrones de carga neutra y protones de carga positiva. fundamental para dar paso unos años después al postulado de ondas estacionarias de la teoría cuántica de Heisenberg y Schrödinger. Además, de que la representación del átomo descrita por Bohr, fue un gran paso, para comprender como interacciona la materia a nivel molecular. Por supuesto, validar teorías de la electrodinámica clásica, postulados de Planck y Einstein. Diferencia entre el modelo atómico de Bohr y Dalton Dalton fue un químico Británico y el primero en plantear un modelo atómico formalmente al rededor del año 1803. Las diferencias que existen entre Dalton y Bohr son notables. Dalton afirma, que la materia no se crea ni se destruye, solo cambia. Los átomos son como pequeñas esferas indivisibles, todos los átomos de un elemento químico son iguales entre si. Mientras que Bohr postularía; que el átomo se encuentra formado por otras partículas llamadas ahora “elementales”: neutrón, protón y electrón. Además, de descubrir la orbita de los electrones y sus diferencias entre cargas energéticas. Diferencias entre el modelo atómico de Rutherford y Bohr Rutherford fue un físico Británico, que en 1911 explicaría el comportamiento del átomo, en base a un experimento realizado con una lamina de oro. Sus diferencias están marcadas en el avance del modelo de uno y otro. Rutherford afirma; el centro de el núcleo atómico de carga positiva esta constituida por partículas llamadas protones. A su vez se encuentran partículas de carga negativa llamadas electrones girando al rededor del núcleo. La diferencia entre uno y otro esta marcada por la ley de la electrodinámica clásica. Que plantea que una partícula cargada y acelerada, en este caso los electrones. Emanarían radiación electromagnética generado una perdida de energía, lo que finalizaría con el colapso de los electrones sobre el núcleo atómico. Esta incógnita, fue respondida por Bohr solo en un par de años 1913. Basándose en ley de Max Planck y en la propia electrodinámica clásica, con su postulado modelo atómico, en donde se afirma que ocurre un fenómeno de emisión y absorción de energía por parte de los átomos. También, confirmando que los electrones no radiaban energía, explicado por un experimento de aceleración de electrones con la mecánica cuántica. El modelo atómico de Dirac-Jordan es la generalización relativista del operador hamiltoniano en la ecuación que describe la función de onda cuántica del electrón. A diferencia del modelo precedente, el de Schrodinger, no es necesario imponer el espín mediante el principio de exclusión de Pauli, ya que aparece de forma natural. Además, el modelo de Dirac-Jordan incorpora las correcciones relativistas, la interacción espín-órbita y el término de Darwin, que dan cuenta de la estructura fina de los niveles electrónicos del átomo. A partir de 1928, los científicos Paul A. M. Dirac (1902-1984) y Pascual Jordan (1902-1980), se propusieron generalizar la mecánica cuántica desarrollada por Schrodinger, para que incluyese las correcciones de la relatividad especial de Einstein. Dirac parte de la ecuación de Schrodinger, que consta de un operador diferencial, llamado hamiltoniano, que opera sobre una función conocida como la función de onda del electrón. Sin embargo Schrodinger no tomó en cuenta los efectos relativistas. Las soluciones de la función de onda permiten calcular las regiones donde con cierto grado de probabilidad se encontrará el electrón alrededor del núcleo. Estas regiones o zonas se llaman orbitales y dependen de ciertos números cuánticos discretos, que definen la energía y el momentum angular del electrón. Índice [Mostrar] Postulados[] En las teorías mecánico cuánticas, ya sean relativistas o no, no existe el concepto de órbitas, ya que ni la posición ni la velocidad del electrón pueden precisarse simultáneamente. Y además, precisar una de las variables conduce a una imprecisión total en la otra. Por su parte, el hamiltoniano es un operador matemático que actúa sobre la función de onda cuántica y se construye a partir de la energía del electrón. Por ejemplo, un electrón libre tiene energía total E que depende de su momentum lineal p de esta forma: E = (p2)/ 2m Para construir el hamiltoniano se parte de esta expresión y se sustituye p por el operador cuántico para el momentum: p = -i ħ ∂ /∂r Es importante destacar que los términos p y p son diferentes, ya que el primero es el momentum y el otro es el operador diferencial asociado al momentum. Adicionalmente, i es la unidad imaginaria y ħ la constante de Planck dividida entre 2π, de esta manera se obtiene el operador hamiltoniano H del electrón libre: H = (ħ2/2m) ∂2 /∂r2 Para encontrar el hamiltoniano del electrón en el átomo, se añade la interacción del electrón con el núcleo: H = (ħ2/2m) ∂2 /∂r2 – eΦ(r) En la expresión anterior -e es la carga eléctrica del electrón y Φ(r) el potencial electrostático producido por el núcleo central. Ahora, el operador H actúa sobre la función de onda ψ de acuerdo a la ecuación de Schrodinger, que se escribe así: H ψ = (i ħ ∂ /∂t) ψ Los cuatro postulados de Dirac[] Primer postulado: la ecuación de onda relativista tiene la misma estructura que la ecuación de onda de Schrodinger, lo que cambia es el H: H ψ = (i ħ ∂ /∂t) ψ Segundo postulado: el operador hamiltoniano se construye partiendo de la relación energía-momentum de Einstein, la cual se escribe así: E = (m2 c4 + p2 c2)1/2 En