

MODELOS ATÔMICOS

1) John Dalton (1808)
 2) J. J. Thomson (1897)
 3) Ernest Rutherford (1911) – Modelo Clássico

EXPERIÊNCIA DE RUTHERFORD

Material radioativo (Po)
 Bloco de chumbo Feixe de partículas α Placa de Pb Lâmina de ouro (Au)
 Chapa fotográfica ZnS

CONCLUSÃO:

Os átomos são constituídos de um núcleo pequeno, denso e eletricamente positivo, e de uma região muito grande proporcionalmente, envolvendo esse núcleo com elétrons de carga negativa (eletrosfera).

Modelo atômico clássico

Núcleo { Prótons (p)
Nêutrons (n)
Eletrosfera { Elétrons (e)

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (FMTM-MG) De acordo com o modelo atômico proposto por Rutherford, os átomos são constituídos por um núcleo de carga elétrica positiva, que concentra quase toda a massa do átomo, onde estão os prótons, e por uma região ao redor do núcleo, onde se localizam os elétrons de carga elétrica negativa.

Através desse modelo é possível explicar todos os fatos mencionados a seguir, exceto:

- a existência de íons.
- as raíes dos espectros atômicos.
- o rearranjo de átomos durante uma transformação química.
- as ligações químicas.
- a volatilidade e a viscosidade de líquidos.

02 (UFU-MG) Em 1909, Rutherford e colaboradores reportaram, como resultados de experimentos em que um fluxo de partículas α foi direcionado para uma folha de ouro metálico muito fina, o fato de a grande maioria das partículas passar pela folha sem mudança de direção e uma pequena quantidade sofrer desvios muito grandes.

Responda:

- O que é uma partícula α ?
- Por que a maioria das partículas α passaram direto pela folha metálica?
- Por que uma pequena quantidade de partículas α sofreu desvios muito grandes?

03 (UNIFOR-CE) Os átomos:

- I. diferem de elemento para elemento;
- II. são as unidades envolvidas nas transformações químicas;
- III. são indivisíveis;
- IV. consistem de unidades com um núcleo e uma eletrosfera onde se localizam os elétrons.

Dessas afirmações, estão incluídas na teoria atômica de Dalton (1808), somente:

- a) I
- b) I e II
- c) III e IV
- d) II, III e IV
- e) I, II e III

04 (URCAMP-RS) Considerando o autor e a ideia, associe a 1ª coluna à 2ª:

- a) Dalton () Modelo atômico planetário
- b) Rutherford () Átomo indivisível
- c) Thomson () Modelo Atômico do "pudim de passas"

Nesta associação, considerando como associação correta a ordem decrescente, teremos:

- a) a, b, c
- b) a, c, b
- c) c, b, a
- d) b, c, a
- e) b, a, c

05 (FUVEST-SP) Thomson determinou, pela primeira vez, a relação entre a massa e a carga do elétron, o que pode ser considerado como a descoberta do elétron. É reconhecida como uma contribuição de Thomson ao modelo atômico:

- a) o átomo ser indivisível.
- b) a existência de partículas subatômicas.
- c) os elétrons ocuparem níveis discretos de energia.
- d) os elétrons girarem em órbitas circulares ao redor do núcleo.
- e) o átomo possuir um núcleo com carga positiva e uma eletrosfera.

06 (ITA-SP) Considerando a experiência de Rutherford, assinale a alternativa falsa:

- a) A experiência constitui em bombardear películas metálicas delgadas com partículas alfa.
- b) Algumas partículas alfa foram desviadas do seu trajeto devido à repulsão exercida pelo núcleo positivo do metal.
- c) Observando o espectro de difração das partículas alfa, Rutherford concluiu que o átomo tem densidade uniforme.
- d) Essa experiência permitiu descobrir o núcleo atômico e seu tamanho relativo.
- e) Rutherford sabia antecipadamente que as partículas alfa eram carregadas positivamente.

07 (UNIFOR-CE) A descoberta do núcleo atômico está relacionada com experiências realizadas por:

- a) Thomson.
- b) Milikan.
- c) Faraday.
- d) Bohr.
- e) Rutherford.

08 (UFSM-RS) Considere as afirmativas:

I. O átomo é maciço e indivisível.

II. O átomo é um grande vazio com um núcleo muito pequeno, denso e positivo no centro.

I e II pertencem aos modelos atômicos propostos, respectivamente, por:

- a) Dalton e Thomson.
- b) Rutherford e Bohr.
- c) Dalton e Rutherford.
- d) Bohr e Thomson.
- e) Thomson e Rutherford.

09 (UNIMEP-SP) A experiência de Rutherford, realizada em 1911, consistiu em bombardear lâminas metálicas com partículas

- a) gama.
- b) alfa.
- c) beta.
- d) pósitron.
- e) neutrino.

10 (UFMG-MG) Na experiência de espalhamento de partículas alfa, conhecida como “experiência de Rutherford”, um feixe de partículas alfa foi dirigido contra uma lâmina finíssima de ouro, e os experimentadores (Geiger e Marsden) observaram que um grande número dessas partículas atravessava a lâmina sem sofrer desvios, mas que um pequeno número sofria desvios muito acentuados. Esse resultado levou Rutherford a modificar o modelo atômico de Thomson, propondo a existência de um núcleo de carga positiva, de tamanho reduzido e com, praticamente, toda a massa do átomo.

Assinale a alternativa que apresenta o resultado que era previsto para o experimento de acordo com o modelo de Thomson.

- a) A maioria das partículas atravessaria a lâmina de ouro sem sofrer desvios e um pequeno número sofreria desvios muito pequenos.
- b) A maioria das partículas sofreria grandes desvios ao atravessar a lâmina.
- c) A totalidade das partículas atravessaria a lâmina de ouro sem sofrer nenhum desvio.
- d) A totalidade das partículas ricochetearia ao se chocar contra a lâmina de ouro, sem conseguir atravessá-la.

11 (PUC-SP) Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

- a) elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.
- b) uma estrutura altamente compactada de prótons e elétrons.
- c) um núcleo de massa desprezível comparada com a massa do elétron.
- d) uma região central com carga negativa chamada núcleo.
- e) um núcleo muito pequeno de carga positiva, cercado por elétrons.

12 (UFG-GO) Leia o texto a seguir:

A ciência dividiu o que era então considerado indivisível. Ao anunciar, em 1897, a descoberta de uma nova partícula que habita o interior do átomo, o elétron, o físico inglês Joseph John Thomson mudou dois mil anos de uma história que começou quando filósofos gregos propuseram que a matéria seria formada por diminutas porções indivisíveis, uniformes, duras, sólidas e eternas. Cada um desses corpúsculos foi denominado átomo, o que, em grego, quer dizer 'não-divisível'. A descoberta do elétron inaugurou a era das partículas elementares e foi o primeiro passo do que seria no século seguinte uma viagem fantástica ao microuniverso da matéria.

Fonte: *Ciência Hoje*, vol. 22, n. 131, 1997, p. 24

A respeito das ideias contidas nesse texto, é correto afirmar que:

- (01) a partir da descoberta dos elétrons, foi possível determinar as massas dos átomos;
- (02) os elétrons são diminutas porções indivisíveis, uniformes, duros, sólidos eternos e são considerados as partículas fundamentais da matéria;
- (04) os átomos, apesar de serem indivisíveis, são constituídos por elétrons, prótons e nêutrons;
- (08) com a descoberta do elétron, com carga elétrica negativa, pode-se concluir que deveria existir outras partículas, os nêutrons, para justificar a neutralidade elétrica do átomo;
- (16) se descobriu que os átomos são os menores constituintes da matéria;

Dê como resposta a soma dos números das proposições corretas.

13 (UFRGS-RS) Uma importante contribuição do modelo atômico de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

- a) elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.
- b) um núcleo muito pequeno de carga positiva cercado por elétrons em órbitas circulares.
- c) um núcleo de massa insignificante em relação à massa do elétron.
- d) uma estrutura altamente compactada de prótons e elétrons.
- e) nuvens eletrônicas distribuídas ao redor de um núcleo positivo.

14 (UFMG-MG) Observações experimentais podem contribuir para a formulação ou adoção de um modelo teórico, se este as prevê ou as explica. Por outro lado, observações experimentais imprevistas ou inexplicáveis por um modelo teórico podem contribuir para sua rejeição.

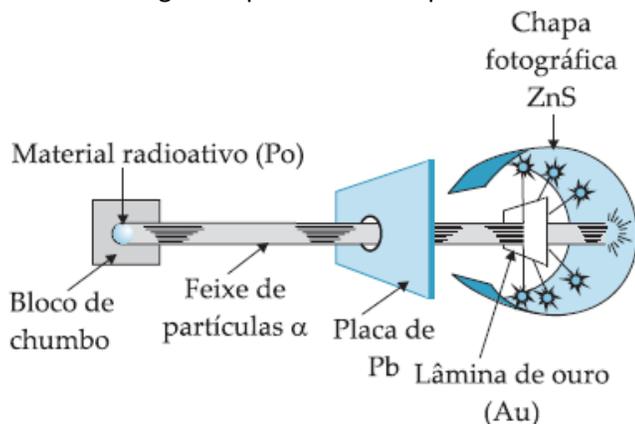
Em todas as alternativas, a associação observação-modelo atômico está correta, exceto em:

	Observação experimental	Implicação em termos de modelo atômico
a)	Conservação da massa em reações químicas.	Adoção do modelo de Dalton.
b)	Proporções entre massas de reagentes e produtos.	Adoção do modelo de Dalton.
c)	Espectros atômicos descontínuos.	Adoção do modelo de Rutherford.
d)	Trajetórias de partículas alfa que colidem com uma lâmina metálica.	Adoção do modelo de Rutherford.
e)	Emissão de elétrons em tubos de raios catódicos.	Rejeição do modelo de Dalton.

15 (UEL-PR) “O átomo contém um núcleo positivo, muito pequeno e denso, com todos os prótons, que concentra praticamente toda a massa. Os elétrons devem estar distribuídos em algum lugar do volume restante do átomo”. Esta afirmação é devida a:

- a) Rutherford.
- b) Millikan.
- c) Thomson.
- d) Bohr.
- e) Faraday.

16 (UFMG-MG) Em 1909, Geiger e Marsden realizaram, no laboratório do professor Ernest Rutherford, uma série de experiências que envolveram a interação de partículas alfa com a matéria. Esse trabalho, às vezes, é referido como “Experiência de Rutherford”. O desenho a seguir esquematiza as experiências realizadas por Geiger e Marsden:



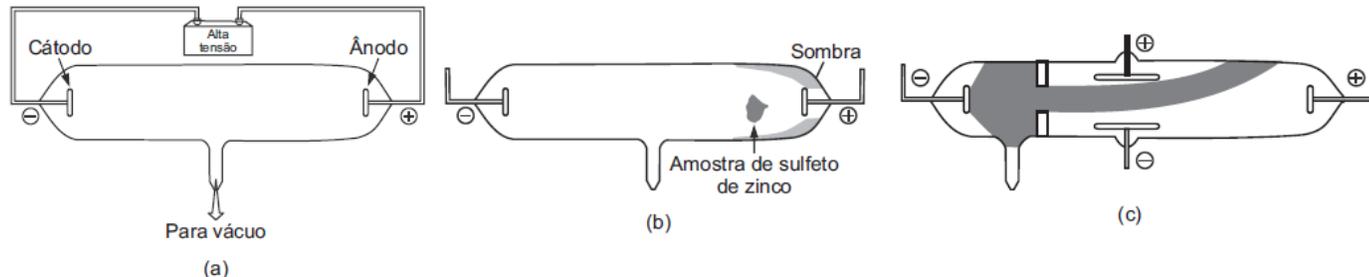
Uma amostra de polônio radioativo emite partículas alfa que incidem sobre uma lâmina muito fina de ouro. Um anteparo de sulfeto de zinco indica a trajetória das partículas alfa após terem atingido a lâmina de ouro, uma vez que, quando elas incidem na superfície de ZnS, ocorre uma cintilação.

- a) Descreva os resultados que deveriam ser observados nessa experiência se houvesse uma distribuição homogênea das cargas positivas e negativas no átomo.
- b) Descreva os resultados efetivamente observados por Geiger e Marsden.
- c) Descreva a interpretação dada por Rutherford para os resultados dessa experiência.

17 (FUVEST-SP) Há exatos 100 anos, J. J. Thomson determinou, pela primeira vez, a relação entre a massa e a carga do elétron, o que pode ser considerado como a descoberta do elétron. É reconhecida como uma contribuição de Thomson ao modelo atômico,

- a) o átomo ser indivisível.
- b) a existência de partículas subatômicas.
- c) os elétrons ocuparem níveis discretos de energia.
- d) os elétrons girarem em órbitas circulares ao redor do núcleo.
- e) o átomo possuir um núcleo com carga positiva e uma eletrosfera.

18 (FGV-SP) As figuras representam alguns experimentos de raios catódicos realizados no início do século passado, no estudo da estrutura atômica.



O tubo nas figuras (a) e (b) contém um gás submetido à alta tensão. Figura (a): antes de ser evacuado. Figura (b): a baixas pressões. Quando se reduz a pressão, há surgimento de uma incandescência, cuja cor depende do gás no tubo. A figura (c) apresenta a deflexão dos raios catódicos em um campo elétrico.

Em relação aos experimentos e às teorias atômicas, analise as seguintes afirmações:

- I. Na figura (b), fica evidenciado que os raios catódicos se movimentam numa trajetória linear.
- II. Na figura (c), verifica-se que os raios catódicos apresentam carga elétrica negativa.
- III. Os raios catódicos são constituídos por partículas alfa.
- IV. Esses experimentos são aqueles desenvolvidos por Rutherford para propor a sua teoria atômica, conhecida como modelo de Rutherford.

As afirmativas corretas são aquelas contidas apenas em

- a) I, II e III. b) II, III e IV. c) I e II. d) II e IV. e) IV.

19 (PUC-RS) Um experimento conduzido pela equipe de Rutherford consistiu no bombardeamento de finas lâminas de ouro, para estudo de desvios de partículas alfa. Rutherford pôde observar que a maioria das partículas alfa atravessava a fina lâmina de ouro, uma pequena parcela era desviada de sua trajetória e uma outra pequena parcela era refletida. Rutherford então idealizou um outro modelo atômico, que explicava os resultados obtidos no experimento.

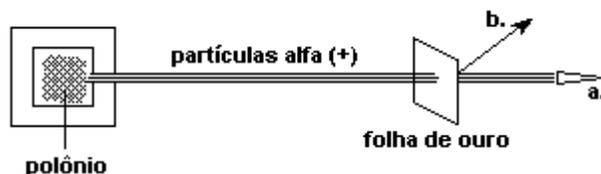
Em relação ao modelo de Rutherford, afirma-se que

- I. o átomo é constituído por duas regiões distintas: o núcleo e a eletrosfera.
- II. o núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo.
- III. os elétrons estão situados na superfície de uma esfera de carga positiva.
- IV. os elétrons movimentam-se ao redor do núcleo em trajetórias circulares, denominados níveis, com valores determinados de energia.

As afirmativas corretas são, apenas,

- a) I e II b) I e III c) II e IV d) III e IV e) I, II e III

20 (PUC-MG) Observe atentamente a representação a seguir sobre um experimento clássico realizado por Rutherford.



Rutherford concluiu que:

- a) o núcleo de um átomo é positivamente carregado.
- b) os átomos de ouro são muito volumosos.
- c) os elétrons em um átomo estão dentro do núcleo.
- d) a maior parte do volume total um átomo é constituído de um espaço vazio.

21 (UFSC-SC) Com relação à estrutura da matéria, assinale as opções corretas:

- (01) A matéria é constituída por átomos.
- (02) Prótons são partículas do átomo.
- (04) Os elétrons possuem carga elétrica positiva.
- (08) Nêutrons são partículas do átomo.
- (16) A massa do próton é menor que a massa do elétron.

22 (UNEB-BA) Um estudante fez as seguintes afirmações sobre o modelo atômico de Rutherford:

- I. Os elétrons movem-se em órbitas circulares ao redor do núcleo, com energia definida.
- II. As cargas positivas ocupam um pequeno volume do átomo, constituindo o seu núcleo, que é responsável pela maior parte da massa do átomo.
- III. As cargas negativas têm seu comportamento no átomo descrito por quatro números quânticos.

Com respeito a estas afirmações pode-se dizer que:

- a) I, II e III são verdadeiras.
- b) apenas I e II são verdadeiras.
- c) apenas II e III são verdadeiras.
- d) apenas I é verdadeira.
- e) apenas II é verdadeira.

23 (UNISA-SP) Eletrosfera é a região do átomo que:

- a) concentra praticamente toda a massa do átomo.
- b) contém as partículas de carga elétrica positiva.
- c) possui partículas sem carga elétrica.
- d) permanece inalterada na formação dos íons.
- e) tem volume praticamente igual ao volume do átomo.

24 (UCB-DF) Rutherford, ao fazer incidir partículas radioativas em lâmina metálica de ouro, observou que a maioria das partículas atravessava a lâmina, algumas desviavam e poucas refletiam. Assinale, dentre as afirmações a seguir, aquela que não reflete as conclusões de Rutherford sobre o átomo.

- a) Os átomos são esferas maciças e indestrutíveis.
- b) No átomo há grandes espaços vazios.
- c) No centro do átomo existe um núcleo pequeno e denso.
- d) O núcleo do átomo tem carga positiva.
- e) Os elétrons giram ao redor do núcleo para equilibrar a carga positiva.

25 (PUC-RS) O átomo, na visão de Thomson, é constituído de:

- a) níveis e subníveis de energia.
- b) cargas positivas e negativas.
- c) núcleo e eletrosfera.
- d) grandes espaços vazios.
- e) orbitais.

26 (URCAMP-RS) Considerando a experiência de Rutherford, assinale a alternativa **falsa**:

- a) A experiência constitui em bombardear películas metálicas delgadas com partículas alfa.
- b) Algumas partículas alfa foram desviadas do seu trajeto devido à repulsão exercida pelo núcleo positivo do metal.
- c) Observando o espectro de difração das partículas alfa, Rutherford concluiu que o átomo tem densidade uniforme.
- d) Essa experiência permitiu descobrir o núcleo atômico e seu tamanho relativo.
- e) Rutherford sabia antecipadamente que as partículas alfa eram carregadas positivamente.

27 (UFPE-PE) Ao longo da história da ciência, diversos modelos atômicos foram propostos até chegarmos ao modelo atual. Com relação ao modelo atômico de Rutherford, podemos afirmar que:

- () foi baseado em experimentos com eletrólise de soluções de sais de ouro.
- () é um modelo nuclear que mostra o fato de a matéria ter sua massa concentrada em um pequeno núcleo.
- () é um modelo que apresenta a matéria como sendo constituída por elétrons (partículas de carga negativa) em contato direto com prótons (partículas de carga positiva).
- () não dá nenhuma informação sobre a existência de nêutrons.
- () foi deduzido a partir de experimentos de bombardeio de finas lâminas de um metal por partículas alfa.

28 (FUVEST-SP) Supondo que 1 nêutron apresenta massa 1 kg, qual seria a massa de um átomo com 11 prótons, 12 nêutrons e 11 elétrons?

- a) 1 kg
- b) 11 kg
- c) 12 kg
- d) 23 kg
- e) 34 kg

29 (UERJ-RJ) Em 1911, o cientista Ernest Rutherford realizou um experimento que consistiu em bombardear uma finíssima lâmina de ouro com partículas, emitidas por um elemento radioativo, e observou que:

- a grande maioria das partículas atravessava a lâmina de ouro sem sofrer desvios ou sofrendo desvios muito pequenos;
- uma em cada dez mil partículas era desviada para um ângulo maior do que 90° .

Com base nas observações acima, Rutherford pôde chegar à seguinte conclusão quanto à estrutura do átomo:

- a) o átomo é maciço e eletricamente neutro.
- b) a carga elétrica do elétron é negativa e puntiforme.
- c) o ouro é radioativo e um bom condutor de corrente elétrica.
- d) o núcleo do átomo é pequeno e contém a maior parte da massa.

30 (UFU-MG) A ciência busca, através da proposição de ideias e de hipóteses e com a formulação de teorias, explicar um conjunto de fenômenos observados na natureza. O avanço da ciência acontece quando as teorias são revisadas e reformuladas, pois não explicam mais os resultados experimentais. Em relação à evolução da teoria atômica, o cientista que demonstrou experimentalmente que o átomo é constituído por um núcleo muito pequeno, de carga positiva, onde se concentra praticamente toda a massa do átomo, foi:

- a) Bohr.
- b) Rutherford.
- c) Thomson.
- d) Dalton.

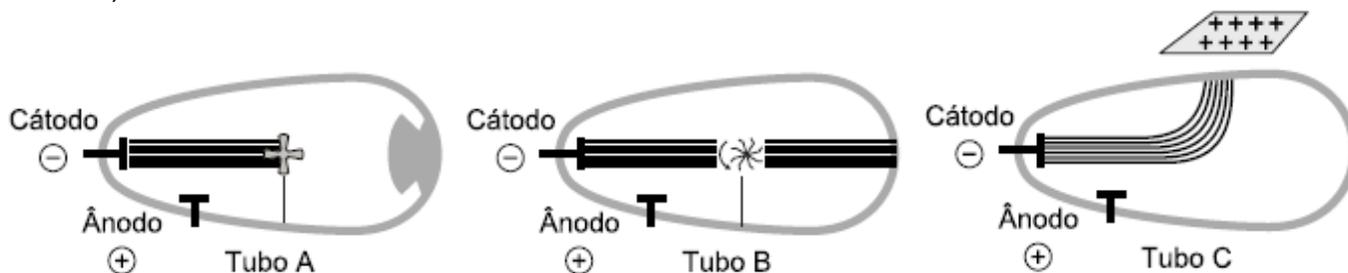
31 No fim do século XIX começaram a aparecer evidências de que o átomo não era a menor partícula constituinte da matéria. Em 1887 tornou-se pública a demonstração da existência de partículas negativas, por um inglês de nome:

- a) Dalton.
- b) Rutherford.
- c) Bohr.
- d) Thomson.
- e) Proust.

32 (UFLA-MG) O elétron foi descoberto por Thomson no fim do século XIX, o que lhe rendeu o prêmio Nobel. Uma característica do modelo atômico proposto por ele é:

- a) O átomo é indivisível.
- b) Os elétrons ocupam orbitais com energias bem definidas.
- c) O átomo sofre decaimento radioativo naturalmente.
- d) O átomo é maciço e poderia ser associado a um “pudim de passas”.

33 (UFSC-SC) Uma das principais partículas atômicas é o elétron. Sua descoberta foi efetuada por J. J. Thomson em uma sala do Laboratório Cavendish, na Inglaterra, ao provocar descargas de elevada voltagem em gases bastante rarefeitos, contidos no interior de um tubo de vidro.



No tubo de vidro “A”, observa-se que o fluxo de elétrons (raios catódicos) colide com um anteparo e projeta sua sombra na parede oposta do tubo.

No tubo de vidro “B”, observa-se que o fluxo de elétrons (raios catódicos) movimenta um catavento de mica.

No tubo de vidro “C”, observa-se que o fluxo de elétrons (raios catódicos) sofre uma reflexão para o lado onde foi colocada uma placa carregada positivamente.

Observando os fenômenos que ocorrem nos tubos, assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as proposições adiante.

- () Gases são bons condutores da corrente elétrica.
- () Os elétrons possuem massa - são corpusculares.
- () Os elétrons possuem carga elétrica negativa.
- () Os elétrons partem do cátodo.
- () Os elétrons se propagam em linha reta.
- () Os cataventos entram em rotação devido ao impacto dos elétrons na sua superfície.

34 O modelo atômico de Dalton é utilizado nos dias de hoje para explicar alguns processos ou fenômenos. Assinale a alternativa que pode ser explicada por esse modelo.

- a) Excitação eletrônica.
- b) Lei da Conservação das Massas.
- c) Orbital molecular.
- d) Ligação tônica.
- e) Solubilidade.

35 Em relação ao modelo atômico proposto em 1911, por Rutherford, é CORRETO afirmar que

- a) os elétrons giram em torno do núcleo, em órbitas elípticas, sem perderem nem ganharem energia.
- b) o átomo é uma esfera maciça formada por partículas positivas, muitas vezes mais pesadas que o elétron.
- c) o modelo confirma as ideias de Thomson sobre o átomo e justifica experimentalmente suas propriedades.
- d) embora os prótons fossem os responsáveis por toda a carga do núcleo, sozinhos, eles não correspondiam à totalidade da massa do núcleo.
- e) a massa do núcleo é estável, sendo constituída, sempre, de quantidades iguais de prótons e nêutrons.

36 (PUC-RS) No modelo atômico atual, os elétrons:

- a) são partículas que estão mergulhadas em uma massa homogênea de carga positiva.
- b) ocupam níveis definidos de energia.
- c) giram ao redor do núcleo em órbitas circulares ou elípticas.
- d) têm caráter corpuscular e de onda, simultaneamente.
- e) podem ter a sua posição e velocidade determinadas em um dado instante.

37 (PUC-RS) Dados modelos atômicos:

- 1. Átomo como partícula descontínua com eletrosfera dividida em níveis de energia.
- 2. Átomo como partícula maciça indivisível e indestrutível.
- 3. Átomo como modelo probabilístico sem precisão espacial na localização do elétron.
- 4. Átomo como partícula maciça com carga positiva incrustada de elétrons.
- 5. Átomo formado por núcleo positivo com elétrons girando ao seu redor na eletrosfera.

A alternativa que corresponde cronologicamente à evolução do modelo atômico é

- a) 2 - 4 - 1 - 3 - 5
- b) 2 - 4 - 5 - 1 - 3
- c) 3 - 1 - 5 - 4 - 2
- d) 4 - 1 - 5 - 3 - 2
- e) 4 - 5 - 2 - 1 - 3

38 (UEPB-PB) O átomo possui inúmeras partículas, tais como mésons, neutrinos etc., que não têm interesse significativo para a Química. Do ponto de vista quântico, podemos dizer que os átomos são formados apenas por prótons, elétrons e nêutrons. Com base nesta afirmação, assinale a alternativa que contém o nome do descobridor da cada partícula atômica, respectivamente.

- a) Rutherford, Thomson e Chadwick.
- b) Thomson, Goldstein e Stoney.
- c) Rutherford, Goldstein e Chadwick.
- d) Crookes, Rutherford e Goldstein.
- e) Goldstein, Chadwick e Stoney.

39 (UFU-MG) O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico. Ele possui duas partes, a saber: uma delas é o núcleo, constituído por prótons e nêutrons, e a outra é uma região externa – a eletrosfera –, por onde circulam os elétrons. Alguns experimentos permitiram a descoberta das partículas constituintes do átomo. Em relação a essas características, indique a alternativa correta.

- a) Prótons e elétrons possuem massas iguais e cargas elétricas de sinais opostos.
- b) Entre as partículas atômicas, os elétrons têm maior massa e ocupam maior volume no átomo.
- c) Entre as partículas atômicas, os prótons e os nêutrons têm maior massa e ocupam maior volume no átomo.
- d) Entre as partículas atômicas, os prótons e os nêutrons têm mais massa, mas ocupam um volume muito pequeno em relação ao volume total do átomo.
- e) Entre as partículas atômicas, os elétrons são as de maiores massas.

40 (PUC-MG) Assinale a afirmativa que descreve ADEQUADAMENTE a teoria atômica de Dalton.

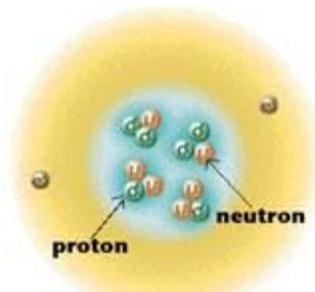
Toda matéria é constituída de átomos:

- a) os quais são formados por partículas positivas e negativas.
- b) os quais são formados por um núcleo positivo e por elétrons que gravitam livremente em torno desse núcleo.
- c) os quais são formados por um núcleo positivo e por elétrons que gravitam em diferentes camadas eletrônicas.
- d) e todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos.

41 (VUNESP-SP) De acordo com o modelo atômico atual, os prótons e nêutrons não são mais considerados partículas elementares. Eles seriam formados de três partículas ainda menores, os quarks. Admite-se a existência de 12 quarks na natureza, mas só dois tipos formam os prótons e nêutrons, o quark up (u), de carga elétrica positiva, igual a $\frac{2}{3}$ do valor da carga do elétron, e o quark down (d), de carga elétrica negativa, igual a $\frac{1}{3}$ do valor da carga do elétron. A partir dessas informações, assinale a alternativa que apresenta corretamente a composição do próton e do nêutron:

próton	nêutron
a) d, d, d	u, u, u
b) d, d, u	u, u, d
c) d, u, u	u, d, d
d) u, u, u	d, d, d
e) d, d, d	d, d, d

42 (UERJ-RJ) Prótons e nêutrons são constituídos de partículas chamadas quarks: os quarks u e d. O próton é formado de 2 quarks



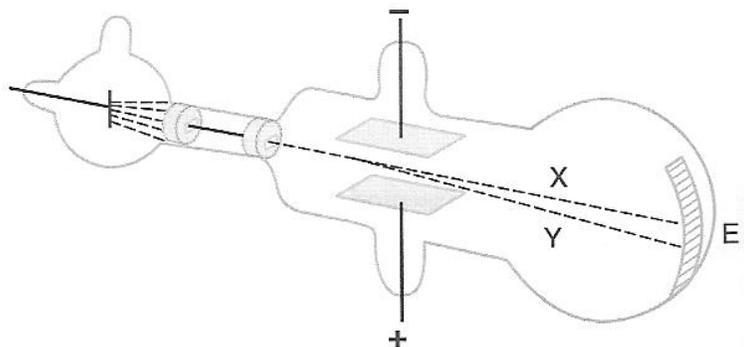
do tipo u e 1 quark do tipo d, enquanto o nêutron é formado de 2 quarks do tipo d e 1 do tipo u. Se a carga elétrica do próton é igual a 1 unidade de carga e a do nêutron igual a zero, as cargas de u e d valem, respectivamente:

- a) $\frac{2}{3}$ e $\frac{1}{3}$
- b) $-\frac{2}{3}$ e $-\frac{1}{3}$
- c) $-\frac{2}{3}$ e $\frac{1}{3}$
- d) $\frac{2}{3}$ e $-\frac{1}{3}$
- e) $\frac{1}{3}$ e $\frac{2}{3}$

43 (UFL-MG) No modelo atômico atual, o nêutron tem a composição (u, d, d), no qual (u) representa o quark up e (d) representa o quark down. O quark up (u) tem carga elétrica positiva e igual a $\frac{2}{3}$ do valor da carga elétrica do elétron, em módulo. A alternativa que apresenta corretamente a carga elétrica do quark down (d) é:

- a) carga positiva e igual a $\frac{1}{3}$ do valor da carga elétrica do elétron.
- b) carga positiva e igual a $\frac{2}{3}$ do valor da carga elétrica do elétron.
- c) carga negativa e igual a $\frac{1}{3}$ do valor da carga elétrica do elétron.
- d) carga negativa e igual a $\frac{2}{3}$ do valor da carga elétrica do elétron.
- e) carga nula.

44 No fim do século XIX, Thomson realizou experimentos em tubos de vidro que continham gases a baixas pressões, em que aplicava uma grande diferença de potencial. Isso provocava a emissão de raios catódicos. Esses raios, produzidos num cátodo metálico, deslocavam-se em direção à extremidade do tubo (E).



Nesse experimento, Thomson observou que:

- I. a razão entre a carga e a massa dos raios catódicos era independente da natureza do metal constituinte do cátodo ou do gás existente no tubo;
- II. os raios catódicos, ao passarem entre duas placas carregadas, com cargas de sinal contrário, desviavam-se na direção da placa positiva. (Na figura, esse devido é representado pela linha tracejada Y.) Considerando-se essas observações, é correto afirmar que os raios catódicos são constituídos de

- a) elétrons
- b) ânions
- c) prótons
- d) cátions

45 O quadro abaixo representa algumas características de modelos atômicos. Com base nos dados apresentados, relacione as características aos respectivos cientistas:

Tipo	Característica
A	A matéria é formada por átomos indivisíveis.
B	Núcleos positivos, pequenos e densos.
C	Carga negativa dispersa pelo átomo positivo.

- a) A = Dalton; B = Thomson; C = Rutherford.
- b) A = Dalton; B = Rutherford; C = Thomson.
- c) A = Thomson; B = Rutherford; C = Bohr.
- d) A = Rutherford; B = Thomson; C = Bohr.
- e) A = Thomson; B = Bohr; C = Rutherford.

46 O modelo do átomo nucleado existe há menos de 100 anos. Ele foi proposto originalmente por Ernest Rutherford e seus colaboradores, em 1911.

Sobre o modelo do átomo nucleado de Rutherford, considere as seguintes proposições:

I. O átomo seria semelhante ao Sistema Solar: o núcleo, carregado positivamente, estaria no centro como o Sol, e os elétrons, com carga negativa, estariam girando em órbitas circulares ao seu redor, como os planetas.

II. Rutherford propôs que os núcleos são formados por dois tipos de partículas subatômicas: os prótons e os nêutrons.

III. Em seus experimentos, Rutherford obteve evidências de que o núcleo é muito pequeno em relação ao tamanho total do átomo, e que nele se concentra praticamente toda a massa atômica.

Assinale a afirmativa correta:

- a) Apenas a proposição I é correta.
- b) Apenas as proposições I e II são corretas.
- c) Apenas as proposições II e III são corretas.
- d) Apenas as proposições I e III são corretas.
- e) Todas as proposições são corretas.

TEXTO: - Comum à questão: 47

A Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu 2011 como o Ano Internacional da Química, para conscientizar o público sobre as contribuições dessa ciência ao bem-estar da humanidade, coincidindo com o centenário do recebimento do Prêmio Nobel de Química por Marie Curie. O prêmio recebido pela pesquisadora polaca teve como finalidade homenageá-la pela descoberta dos elementos químicos Polônio (Po) e Rádio (Ra). Na verdade, este foi o segundo prêmio Nobel recebido, sendo o primeiro em Física, em 1903, pelas descobertas no campo da radioatividade. Marie Curie, assim, se tornou a primeira pessoa a receber dois prêmios Nobel. Como outra homenagem, desta vez post mortem, os restos mortais de Marie Curie foram trasladados em 1995 para o Panteão de Paris, local onde estão as maiores personalidades da França, em todos os tempos. Além disso, o elemento de número atômico 96 recebeu o nome Cúrio (Cm) em homenagem ao casal Curie, Marie e seu marido Pierre.

47 (UEPB-PB) O modelo atômico de Thomson sugere que o átomo (do grego, "indivisível") é uma esfera de carga elétrica positiva, não maciça, incrustada de elétrons, de tal sorte que a carga elétrica líquida é nula, apontando para o átomo não mais como a menor partícula de matéria. Para corroborar com as ideias de Thomson, um aluno seu, Ernest Rutherford, propôs um experimento que conseguiria provar a veracidade das conclusões de seu orientador. A atividade baseava-se em passar a radiação proveniente de Polônio radioativo por um conjunto de lâminas de Chumbo com um orifício central e atingir uma lâmina de ouro extremamente fina, anterior a um anteparo móvel recoberto com Sulfeto de Zinco. Entretanto, seus resultados não foram os esperados por Rutherford. Qual das alternativas abaixo apresenta uma observação que NÃO pode ser concluída a partir dos resultados do experimento?

- a) O átomo contém imensos espaços vazios.
- b) A maioria das partículas alfa, provenientes da amostra de Polônio, atravessou a placa de Ouro sem sofrer desvio considerável em sua trajetória.
- c) O núcleo do átomo tem carga positiva.
- d) No centro do átomo existe um núcleo muito pequeno e denso.
- e) O átomo é composto de um núcleo e de elétrons em seu redor, que giram em órbitas elípticas.

GABARITO

01- Alternativa E

A volatilidade e a viscosidade de líquidos pode ser explicada pelas ligações intermoleculares - Van der Waals.

02-

- a) Partícula de carga positiva formada por 2 prótons e 2 nêutrons.
- b) A maioria das partículas não sofre desvio na trajetória porque o átomo é oco.
- c) As partículas sofrem desvios muito grandes porque encontram pela frente o núcleo do átomo (região de alta densidade que apresenta partículas com carga positiva).

03- Alternativa E

I. diferem de elemento para elemento;

Verdadeiro.

II. são as unidades envolvidas nas transformações químicas;

Verdadeiro.

III. são indivisíveis;

Verdadeiro.

IV. consistem de unidades com um núcleo e uma eletrosfera onde se localizam os elétrons.

Falso. Afirmção estabelecida através do modelo atômico de Rutherford.

04- Alternativa E

Dalton = Átomo indivisível; Rutherford = Modelo atômico planetário; Thomson = Modelo Atômico do "pudim de passas"

05- Alternativa B

Com a descoberta do elétron, Thomson verificou a existência de partículas menores que o átomo, isto é, existem partículas subatômicas. Para Thomson, o átomo era uma esfera positiva com elétrons negativos incrustados, ou seja, não havia núcleo nem níveis de energia.

06- Alternativa C

Observando o espectro de difração das partículas alfa, Rutherford concluiu que o átomo tem densidade uniforme.

Afirmção falsa. De acordo com o experimento realizado por Rutherford obtiveram três resultados: a maioria das partículas alfa atravessaram a lâmina de ouro, algumas sofreram um desvio e muito poucas não atravessaram a lâmina de ouro. Se de fato o átomo tivesse densidade uniforme todas as partículas alfa não atravessariam a lâmina de ouro.

07- Alternativa E

A descoberta do núcleo atômico está relacionada com experiências realizadas por Rutherford.

08- Alternativa C

I. O átomo é maciço e indivisível → modelo atômico de Dalton

II. O átomo é um grande vazio com um núcleo muito pequeno, denso e positivo no centro → modelo atômico de Rutherford

09- Alternativa B

A experiência de Rutherford, realizada em 1911, consistiu em bombardear lâminas metálicas com partículas alfa.

10- Alternativa D

Na experiência de espalhamento de partículas alfa, conhecida como “experiência de Rutherford”, um feixe de partículas alfa foi dirigido contra uma lâmina finíssima de ouro, e os experimentadores (Geiger e Marsden) observaram que um grande número dessas partículas atravessava a lâmina sem sofrer desvios, mas que um pequeno número sofria desvios muito acentuados. Esse resultado levou Rutherford a modificar o modelo atômico de Thomson, propondo a existência de um núcleo de carga positiva, de tamanho reduzido e com, praticamente, toda a massa do átomo.

Se tal experimento fosse realizado de acordo com o modelo atômico de Thomson, cujo átomo é uma esfera maciça constituída por cargas elétricas em toda sua extensão, deveria se esperar que a totalidade das partículas ricochetearia ao se chocar contra a lâmina de ouro, sem conseguir atravessá-la.

11- Alternativa E

Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de um núcleo muito pequeno de carga positiva, cercado por elétrons.

12- 16

(01) a partir da descoberta dos elétrons, foi possível determinar as massas dos átomos;

Falso. O experimento de J. Thomson determinou que o átomo é constituído de partículas de carga elétrica negativa e positiva.

(02) os elétrons são diminutas porções indivisíveis, uniformes, duros, sólidos eternos e são considerados as partículas fundamentais da matéria;

Falso. O elétron é uma partícula de carga elétrica negativa.

(04) os átomos, apesar de serem indivisíveis, são constituídos por elétrons, prótons e nêutrons;

Falso. O átomo de J. Thomson é constituído por partículas de carga elétrica negativa e positiva.

(08) com a descoberta do elétron, com carga elétrica negativa, pode-se concluir que deveria existir outras partículas, os nêutrons, para justificar a neutralidade elétrica do átomo;

Falso. O experimento de J. Thomson não determinou a existência dos prótons.

(16) se descobriu que os átomos são os menores constituintes da matéria;

Verdadeiro.

13- Alternativa B

Uma importante contribuição do modelo atômico de Rutherford foi considerar o átomo constituído de um núcleo muito pequeno de carga positiva cercado por elétrons em órbitas circulares.

14- Alternativa C

Espectros atômicos descontínuos estão associadas à N. Bohr.

15- Alternativa A

“O átomo contém um núcleo positivo, muito pequeno e denso, com todos os prótons, que concentra praticamente toda a massa. Os elétrons devem estar distribuídos em algum lugar do volume restante do átomo”.

Esta afirmação é devida a Rutherford.

16-

a) As partículas alfa não atravessariam a lâmina.

b) A maioria das partículas alfa atravessa a lâmina sem sofrer desvio. Uma pequena quantidade sofre desvio ou retorna sobre si mesma.

c) As partículas alfa atravessam a lâmina sem sofrer desvio porque o átomo é uma esfera oca. Uma pequena quantidade é desviada porque encontra pela frente o núcleo do átomo (alta densidade e carga positiva).

17- Alternativa B

Com a descoberta do elétron, Thomson verificou a existência de partículas menores que o átomo, isto é, existem partículas subatômicas. Para Thomson, o átomo era uma esfera positiva com elétrons negativos incrustados, ou seja, não havia núcleo nem níveis de energia.

18- Alternativa C

I. Na figura (b), fica evidenciado que os raios catódicos se movimentam numa trajetória linear.

Verdadeiro.

II. Na figura (c), verifica-se que os raios catódicos apresentam carga elétrica negativa.

Verdadeiro.

III. Os raios catódicos são constituídos por partículas alfa.

Falso. Os raios catódicos são constituídos por elétrons.

IV. Esses experimentos são aqueles desenvolvidos por Rutherford para propor a sua teoria atômica, conhecida como modelo de Rutherford.

Falso. O experimento descrito foi realizado por J. Thomson para justificar a descoberta do elétron.

19- Alternativa A

I. o átomo é constituído por duas regiões distintas: o núcleo e a eletrosfera.

Verdadeiro.

II. o núcleo atômico é extremamente pequeno em relação ao tamanho do átomo.

Verdadeiro.

III. os elétrons estão situados na superfície de uma esfera de carga positiva.

Falso. O átomo de Rutherford é eletricamente neutro.

IV. os elétrons movimentam-se ao redor do núcleo em trajetórias circulares, denominados níveis, com valores determinados de energia.

Falso. A energia do elétron foi determinada por N. Bohr.

20- Alternativa A

Segundo o experimento realizado por Rutherford concluiu que o núcleo de um átomo é positivamente carregado.

21- 01+02+08 = 11

(01) A matéria é constituída por átomos.

Verdadeiro.

(02) Prótons são partículas do átomo.

Verdadeiro.

(04) Os elétrons possuem carga elétrica positiva.

Falso. Elétrons são partículas que possuem carga negativa.

(08) Nêutrons são partículas do átomo.

Verdadeiro.

(16) A massa do próton é menor que a massa do elétron.

Falso. A massa do próton é aproximadamente 1840 vezes maior do que a massa do elétron.

22- Alternativa E

I. Os elétrons movem-se em órbitas circulares ao redor do núcleo, com energia definida.

Falso. Determinação realizada por N. Bohr.

II. As cargas positivas ocupam um pequeno volume do átomo, constituindo o seu núcleo, que é responsável pela maior parte da massa do átomo.

Verdadeiro.

III. As cargas negativas têm seu comportamento no átomo descrito por quatro números quânticos.

Falso. Os números quânticos não foram determinados por Rutherford.

23- Alternativa E

Eletrosfera é a região do átomo que tem volume praticamente igual ao volume do átomo.

24- Alternativa A

Rutherford, ao fazer incidir partículas radioativas em lâmina metálica de ouro, observou que a maioria das partículas atravessava a lâmina, algumas desviavam e poucas refletiam. Dentre as afirmações, aquela que não reflete as conclusões de Rutherford sobre o átomo se refere aos átomos como esferas maciças e indestrutíveis.

25- Alternativa B

O átomo, na visão de Thomson, é constituído de cargas positivas e negativas em toda sua extensão.

26- Alternativa C

Observando o espectro de difração das partículas alfa, Rutherford concluiu que o átomo tem densidade uniforme. Afirmação falsa. Se de fato o átomo tivesse uma densidade uniforme, deveria se esperar que a totalidade das partículas ricochetearia ao se chocar contra a lâmina de ouro, sem conseguir atravessá-la.

27-

(F) foi baseado em experimentos com eletrólise de soluções de sais de ouro.

Falso. O experimento de Rutherford foi realizado através da emissão de radiação alfa em uma finíssima lâmina de ouro.

(V) é um modelo nuclear que mostra o fato de a matéria ter sua massa concentrada em um pequeno núcleo. Verdadeiro.

(F) é um modelo que apresenta a matéria como sendo constituída por elétrons (partículas de carga negativa) em contato direto com prótons (partículas de carga positiva).

Falso. Os elétrons estão localizados na eletrosfera do átomo, enquanto os prótons estão no núcleo.

(V) não dá nenhuma informação sobre a existência de nêutrons.

Verdadeiro. Os nêutrons foram descobertos em 1932 por Chadwick.

(V) foi deduzido a partir de experimentos de bombardeio de finas lâminas de um metal por partículas alfa. Verdadeiro.

28- Alternativa D

massa = 11 prótons x 1kg + 12 nêutrons x 1kg = 11kg + 12kg = 23kg

29- Alternativa D

Em 1911, o cientista Ernest Rutherford realizou um experimento que consistiu em bombardear uma finíssima lâmina de ouro com partículas, emitidas por um elemento radioativo, e observou que:

- a grande maioria das partículas atravessava a lâmina de ouro sem sofrer desvios ou sofrendo desvios muito pequenos;
- uma em cada dez mil partículas era desviada para um ângulo maior do que 90°.

Com base nas observações acima, Rutherford pôde chegar à conclusão quanto à estrutura do átomo que o núcleo do átomo é pequeno e contém a maior parte da massa.

30- Alternativa B

A ciência busca, através da proposição de ideias e de hipóteses e com a formulação de teorias, explicar um conjunto de fenômenos observados na natureza. O avanço da ciência acontece quando as teorias são revisadas e reformuladas, pois não explicam mais os resultados experimentais. Em relação à evolução da teoria atômica, o cientista que demonstrou experimentalmente que o átomo é constituído por um núcleo muito pequeno, de carga positiva, onde se concentra praticamente toda a massa do átomo, foi Rutherford.

31- Alternativa D

No fim do século XIX começaram a aparecer evidências de que o átomo não era a menor partícula constituinte da matéria. Em 1887 tornou-se pública a demonstração da existência de partículas negativas, por J. Thomson.

32- Alternativa D

O elétron foi descoberto por Thomson no fim do século XIX, o que lhe rendeu o prêmio Nobel. Uma característica do modelo atômico proposto por ele é o átomo é maciço e poderia ser associado a um “pudim de passas”.

33-

(F) Gases são bons condutores da corrente elétrica.

Falso. Gases não são bons condutores de corrente elétrica devido ao grande espaço entre as partículas.

(V) Os elétrons possuem massa - são corpusculares.

Verdadeiro. Constatação verificada no tubo B por movimentar o cata-vento.

(V) Os elétrons possuem carga elétrica negativa.

Verdadeiro. Constatação verificada no tubo C ao ser atraída pelo polo positivo.

(V) Os elétrons partem do cátodo.

Verdadeiro. Cátodo é o polo negativo.

(V) Os elétrons se propagam em linha reta.

Verdadeiro. Constatação realizada no tubo A.

(V) Os catavento entrou em rotação devido ao impacto dos elétrons na sua superfície.

Verdadeiro. Constatação verificada no tubo B

34- Alternativa B

O modelo atômico de Dalton é utilizado nos dias de hoje para explicar alguns processos ou fenômenos tais como a Lei da Conservação das Massas.

35- Alternativa D

Em relação ao modelo atômico proposto em 1911, por Rutherford, podemos afirmar que embora os prótons fossem os responsáveis por toda a carga do núcleo, sozinhos, eles não correspondiam à totalidade da massa do núcleo.

36- Alternativa D

No modelo atômico atual, os elétrons têm caráter corpuscular e de onda, simultaneamente.

37- Alternativa B

1. Átomo como partícula descontínua com eletrosfera dividida em níveis de energia → 1913 Bohr

2. Átomo como partícula maciça indivisível e indestrutível → 1808 Dalton

3. Átomo como modelo probabilístico sem precisão espacial na localização do elétron → 1924 Heisenberg

4. Átomo como partícula maciça com carga positiva incrustada de elétrons → 1898 Thomson

5. Átomo formado por núcleo positivo com elétrons girando ao seu redor na eletrosfera → 1911 Rutherford

38- Alternativa A

Prótons → Rutherford

Elétrons → Thomson

Nêutrons → Chadwick

39- Alternativa D

O átomo é a menor partícula que identifica um elemento químico. Ele possui duas partes, a saber: uma delas é o núcleo, constituído por prótons e nêutrons, e a outra é uma região externa – a eletrosfera –, por onde circulam os elétrons. Alguns experimentos permitiram a descoberta das partículas constituintes do átomo.

Em relação a essas características, podemos afirmar que entre as partículas atômicas, os prótons e os nêutrons têm mais massa, mas ocupam um volume muito pequeno em relação ao volume total do átomo.

40- Alternativa D

Segundo a teoria atômica de Dalton toda matéria é constituída de átomos e todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos.

41- Alternativa C

Quark Up (U) → carga $+2/3$ da carga do elétron

Quark Down (d) → carga $-1/3$ da carga do elétron.

Com isso temos:

Carga do próton: $+2/3 + 2/3 - 1/3 = +1$

Carga do nêutron: $-1/3 - 1/3 + 2/3 = 0$

42- Alternativa D

Quark Up (U) → carga $+2/3$ da carga do elétron

Quark Down (d) → carga $-1/3$ da carga do elétron.

Com isso temos:

Carga do próton: $+2/3 + 2/3 - 1/3 = +1$

Carga do nêutron: $-1/3 - 1/3 + 2/3 = 0$

43- Alternativa C

Quark Up (U) → carga $+2/3$ da carga do elétron

Quark Down (d) → carga $-1/3$ da carga do elétron.

Com isso temos:

Carga do próton: $+2/3 + 2/3 - 1/3 = +1$

Carga do nêutron: $-1/3 - 1/3 + 2/3 = 0$

44- Alternativa A

Os raios catódicos são atraídos para o polo positivo e por isso possuem carga negativa que hoje são denominados de elétrons.

45- Alternativa B

A matéria é formada por átomos indivisíveis → Modelo atômico de Dalton

Núcleos positivos, pequenos e densos → Modelo atômico de Rutherford

Carga negativa dispersa pelo átomo positivo → Modelo atômico de Thomson

46- Alternativa D

Sobre o modelo do átomo nucleado de Rutherford, considere as seguintes proposições:

I. O átomo seria semelhante ao Sistema Solar: o núcleo, carregado positivamente, estaria no centro como o Sol, e os elétrons, com carga negativa, estariam girando em órbitas circulares ao seu redor, como os planetas.

Verdadeiro.

II. Rutherford propôs que os núcleos são formados por dois tipos de partículas subatômicas: os prótons e os nêutrons.

Falso. Os nêutrons foram determinados em 1932 por Chadwick.

III. Em seus experimentos, Rutherford obteve evidências de que o núcleo é muito pequeno em relação ao tamanho total do átomo, e que nele se concentra praticamente toda a massa atômica.

Verdadeiro.

47- Alternativa E

O experimento de Rutherford não apresenta justificativa para o fato de a órbita do elétron ao redor do núcleo ser de forma elíptica.