

Lista de Atomística (Vários vestibulares)

ATOMÍSTICA

1. (Pucmg 2007) 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.

2. (Fgv 2007) O titânio e seus compostos são amplamente empregados tanto na área metalúrgica como na produção de cosméticos e fármacos. No Brasil, são extraídos os minérios na forma de óxidos, rutilo ( $TiO_2$ ) e ilmenita ( $FeTiO_3$ ). O titânio apresenta o mesmo estado de oxidação nesses dois minérios. O número de oxidação do titânio e a configuração eletrônica da camada de valência do ferro no estado de oxidação em que se encontra na ilmenita são, respectivamente,

- a) + 2 e  $3d^6 4s^2$ .
- b) + 2 e  $3d^4 4s^2$ .
- c) + 3 e  $3d^5$ .
- d) + 4 e  $3d^6$ .
- e) + 4 e  $3d^4$ .

3. (Pucmg 2007) Os interruptores brilham no escuro graças a uma substância chamada sulfeto de zinco ( $ZnS$ ), que tem a propriedade de emitir um brilho amarelo esverdeado depois de exposta à luz. O sulfeto de zinco é um composto fosforescente. Ao absorverem partículas luminosas, os elétrons são estimulados e afastados para longe do núcleo. Quando você desliga o interruptor, o estímulo acaba e os elétrons retornam, aos poucos, para seus lugares de origem, liberando o seu excesso de energia na forma de fótons. Daí a luminescência. (Texto adaptado do artigo de aplicações da fluorescência e fosforescência, de Daniela Freitas)

A partir das informações do texto, pode-se concluir que o melhor modelo atômico que representa o funcionamento dos interruptores no escuro é o de:

- a) Rutherford
- b) Bohr
- c) Thomson
- d) Heisenberg

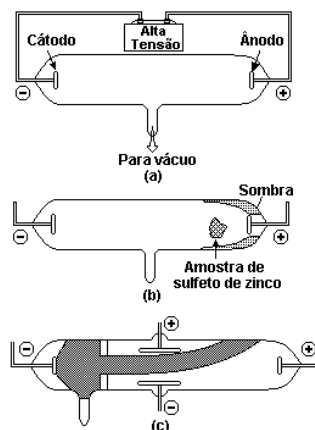
4. (G1 - cftce 2007) Os quatro números quânticos do elétron diferenciador (maior energia) de um átomo são:

$$n = 4; \ell = 2; m = +2; s(\downarrow) = +1/2$$

Observação: elétron emparelhado. O número atômico do átomo citado é:

- a) 53
- b) 46
- c) 43
- d) 48
- e) 50

5. (Fgv 2008) 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.

6. (Ufsc 2008) A cor de muitas pedras preciosas se deve à presença de íons em sua composição química. Assim, o rubi é vermelho devido à presença de  $Cr^{3+}$  e a cor da safira é atribuída aos íons de  $Co^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  ou  $Ti^{4+}$ .

A partir das informações do enunciado e com base nos seus conhecimentos, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01) os elementos químicos titânio, cromo, ferro e cobalto encontram-se no terceiro período da classificação periódica dos elementos.
- 02) o titânio recebe 4 elétrons e se transforma no cátion  $Ti^{4+}$ .
- 04) o átomo de cromo apresenta 28 nêutrons em seu núcleo.
- 08) a configuração eletrônica do íon  $Fe^{2+}$  é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$ .
- 16) o íon  $Co^{2+}$  é isótopo do manganês.
- 32) o átomo de cromo, ao perder três elétrons, assume a configuração eletrônica do átomo de escândio.

7. (G1 - cftmg 2008) A tabela seguinte apresenta a composição atômica das espécies genéricas I, II, III e IV.

ESPÉCIES	PRÓTONS	ELÉTRONS	NÊUTRONS
I	8	10	9
II	9	10	10
III	9	9	10
IV	8	10	8

Com base nesses dados, é correto afirmar que:

- III e IV são espécies neutras.
- II e III possuem 19 partículas nucleares.
- I e IV possuem número atômico igual a 18.
- I e II pertencem ao mesmo elemento químico.

**8. (Uepg 2008)** Considere a representação do átomo de alumínio no estado fundamental:  $^{27}\text{Al}_{13}$ . Convencionando-se

para o primeiro elétron de um orbital S =  $-\frac{1}{2}$ , assinale o que for correto sobre esse átomo.

- Apresenta 4 níveis energéticos em sua configuração.
- Em seu núcleo atômico há 14 nêutrons.
- Existem 3 elétrons no último nível energético de sua distribuição eletrônica.
- O elétron mais energético desse átomo tem os seguintes números quânticos:  $n = 3; l = 1; m = -1; S = -\frac{1}{2}$ .
- O número atômico do alumínio é 13, o que significa que esse átomo apresenta 13 prótons.

**9. (Ufrj 2008)** "Mattel anuncia 'recall' de 18,6 milhões de brinquedos.

Após 15 dias recolhendo brinquedos por excesso de chumbo na tinta, a Mattel anuncia 'recall' de 18,6 milhões de brinquedos..."

Brincadeira de alto risco. In: Jornal "O Globo", 27036, agosto, 2007.

O envenenamento por chumbo é um problema relatado desde a Antiguidade, pois os romanos utilizavam esse metal em dutos de água e recipientes para cozinhar. No corpo humano, com o passar do tempo, o chumbo deposita-se nos ossos, substituindo o cálcio. Isso ocorre, porque os íons  $\text{Pb}^{+2}$  e  $\text{Ca}^{+2}$  são similares em tamanho, fazendo com que a absorção de chumbo pelo organismo aumente em pessoas que têm deficiência de cálcio. Com relação ao  $\text{Pb}^{+2}$ , seu número de prótons, nêutrons e elétrons são, respectivamente:

- 82, 125 e 80.
- 82, 125 e 84.
- 84, 125 e 82.
- 82, 127 e 80.
- 84, 127 e 82.

**10. (Fatec 2009)** Se  $^{57}\text{Fe}_{26}$  e  $^{57}\text{Co}_{27}$  são espécies de elementos diferentes que possuem o mesmo número de massa, uma característica que os distingue sempre é o número de:

- elétrons na eletrosfera.
- elétrons no núcleo.
- nêutrons na eletrosfera.
- prótons no núcleo.
- nêutrons no núcleo.

**11. (Puc-rio 2009)** Na produção de fogos de artifício, diferentes metais são misturados à pólvora para que os fogos, quando detonados, produzam cores variadas. Por exemplo, o sódio, o estrôncio e o cobre produzem, respectivamente, as cores amarela, vermelha e azul. Se a localização dos elétrons num determinado nível depende da sua quantidade de energia, é INCORRETO afirmar que:

- quando a pólvora explode, a energia produzida excita os elétrons dos átomos desses metais, fazendo-os passar de níveis de menor energia para níveis de maior energia.
- os níveis de menor energia são aqueles mais próximos do núcleo, e os níveis de maior energia são aqueles mais distantes do núcleo.
- quando o elétron retorna para o estado fundamental, ele cede energia anteriormente recebida sob a forma de luz.
- a luminosidade colorida nos fogos de artifício não depende do salto de elétrons de um nível para outro.
- no laboratório, o estrôncio poderia ser identificado pela coloração vermelha quando este recebe o calor de uma chama.

**12. (Uepg 2010)** Quando um átomo está eletricamente neutro ele possui prótons e elétrons em igual número. Contudo, quando um átomo neutro perde ou ganha elétrons, ele se transforma em um íon. Baseado nisso, assinale o que for correto.

- Um íon negativo é chamado de ânion e um íon positivo é chamado de cátion.
- Quando o átomo neutro de sódio origina seu cátion monovalente, observa-se a diminuição de uma unidade em sua massa atômica.
- O cátion  $\text{Ca}^{2+}$  (dado: Ca, Z = 20) é constituído por 20 prótons e 18 elétrons.
- Dado que para o Cl, Z = 17, a distribuição eletrônica do ânion  $\text{Cl}^-$  é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

**13. (Uerj 2010)** O selênio é um elemento químico essencial ao funcionamento do organismo, e suas principais fontes são o trigo, as nozes e os peixes. Nesses alimentos, o selênio está presente em sua forma aniônica  $\text{Se}^{2-}$ . Existem na natureza átomos de outros elementos químicos com a mesma distribuição eletrônica desse ânion. O símbolo químico de um átomo que possui a mesma distribuição eletrônica desse ânion está indicado em:

- Kr
- Br
- As
- Te

**14. (Ufrgs 2010)** A partir do século XIX, a concepção da ideia de átomo passou a ser analisada sob uma nova perspectiva: a experimentação. Com base nos dados experimentais disponíveis, os cientistas faziam proposições a respeito da estrutura atômica. Cada nova teoria atômica tornava mais clara a compreensão da estrutura do átomo. Assinale, no quadro a seguir, a alternativa que apresenta a correta associação entre o nome do cientista, a fundamentação de sua proposição e a estrutura atômica que propôs.

	Cientista	Fundamentação	Estrutura atômica
a)	John Dalton	Experimentos com raios catódicos que foram interpretados como um feixe de partículas carregadas negativamente denominadas elétrons, os quais deviam fazer parte de todos os átomos	O átomo deve ser um fluido homogêneo e quase esférico, com carga positiva, no qual estão dispersos uniformemente os elétrons.
b)	Niels Bohr	Leis ponderais que relacionavam entre si as massas de substâncias participantes de reações	Os elétrons movimentam-se em torno do núcleo central positivo em órbitas específicas com níveis energéticos bem definidos.

c)	Ernest Rutherford	Experimentos envolvendo o fenômeno da radioatividade	O átomo é constituído por um núcleo central positivo, muito pequeno em relação ao tamanho total do átomo, porém com grande massa, ao redor do qual orbitam os elétrons com carga negativa.
d)	Joseph Thomson	Princípios da teoria da mecânica quântica	A matéria é descontínua e formada por minúsculas partículas indivisíveis denominadas átomos.
e)	Demócrito	Experimentos sobre condução de corrente elétrica em meio aquoso	Os átomos são as unidades elementares da matéria e comportam-se como se fossem esferas maciças indivisíveis e sem cargas.

**15. (Ita 2010)** Historicamente, a teoria atômica recebeu várias contribuições de cientistas. Assinale a opção que apresenta, na ordem cronológica CORRETA, os nomes de cientistas que são apontados como autores de modelos atômicos.

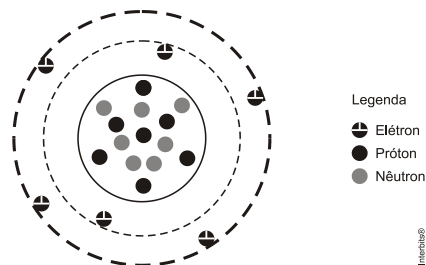
- Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.
- Thomson, Millikan, Dalton e Rutherford.
- Avogadro, Thomson, Bohr e Rutherford.
- Lavoisier, Proust, Gay-Lussac e Thomson.
- Rutherford, Dalton, Bohr e Avogadro.

**16. (G1 - cftsc 2010)** Toda a matéria é constituída de átomos. Atualmente essa afirmação suporta todo o desenvolvimento da química. Ao longo dos anos, foram propostos vários modelos para descrever o átomo. Em 1911, Rutherford realizou um experimento com o qual fazia um feixe de partículas alfa, de carga positiva, incidir sobre uma fina lâmina de ouro. Com esse experimento, observou que a maior parte dessas partículas atravessava a lâmina sem sofrer qualquer desvio.

Diante dessa evidência experimental, é correto afirmar que:

- o átomo não é maciço, mas contém muitos espaços vazios.
- o átomo é maciço e indivisível.
- os elétrons são partículas de carga negativa e se localizam no núcleo do átomo.
- o núcleo do átomo é constituído de cargas positivas e negativas.
- o átomo é formado por uma "massa" de carga positiva, "recheada" de partículas de carga negativa: os elétrons.

**17. (G1 - cftmg 2010)** Considere a espécie química esquematizada a seguir.



Sobre essa representação, afirma-se, corretamente, que

- possui um núcleo neutro.
- apresenta carga total negativa.
- representa a estrutura de um cátion.
- contém partículas positivas na eletrosfera.

**18. (Ufrpr 2010)** Considere as seguintes afirmativas sobre o modelo atômico de Rutherford:

- O modelo atômico de Rutherford é também conhecido como modelo planetário do átomo.
- No modelo atômico, considera-se que elétrons de cargas negativas circundam em órbitas ao redor de um núcleo de carga positiva.
- Segundo Rutherford, a eletrosfera, local onde se encontram os elétrons, possui um diâmetro menor que o núcleo atômico.
- Na proposição do seu modelo atômico, Rutherford se baseou num experimento em que uma lâmina de ouro foi bombardeada por partículas alfa.

Assinale a alternativa correta.

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**19. (Uff 2010)** Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr mostrou que as leis da Física Clássica não eram válidas para sistemas microscópicos, tais como o átomo e suas partículas constituintes. Bohr criou um novo modelo atômico, fundamentado na teoria dos *quanta* de Max Planck, estabelecendo alguns postulados.

Assinale a opção que apresenta corretamente um dos postulados de Bohr.

- O elétron pode-se mover em determinadas órbitas sem irradiar. Essas órbitas estáveis são denominadas "estados estacionários".
- É impossível determinar com precisão a posição e a velocidade instantâneas de uma partícula.
- Um mesmo orbital não pode ter mais do que dois elétrons. Num orbital com dois elétrons, um deles tem *spin* + 1/2 e o outro - 1/2.
- O elétron ao saltar de um nível de energia interno  $E_1$  para outro mais externo  $E_2$  emite um *quantum* de energia.
- Num átomo, não existem dois elétrons com os quatro números quânticos iguais.

**20. (G1 - utfpr 2010)** Considere as espécies químicas monoatômicas indicadas na tabela abaixo.

Espécie química monoatômica	Prótons	Nêutrons	elétrons
I	12	12	12
II	12	13	10
III	20	20	20
IV	20	21	20
V	17	18	18

Em relação às espécies químicas monoatômicas apresentadas na tabela, pode-se afirmar que:

- a) III e IV são de mesmo elemento químico.  
 b) V é cátion.  
 c) III é ânion.  
 d) II é eletricamente neutro.  
 e) I e II não são isótopos.

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:** [D]

**Resposta da questão 2:** [D]

**Resposta da questão 3:** [B]

**Resposta da questão 4:** [D]

**Resposta da questão 5:** [C]

**Resposta da questão 6:** 52

**Resposta da questão 7:** [B]

**Resposta da questão 8:**  $2 + 4 + 8 + 16 = 30$

**Resposta da questão 9:** [A]

**Resposta da questão 10:** [D]

**Resposta da questão 11:** [D]

**Resposta da questão 12:**  $01 + 04 + 08 = 13$

Análise das afirmações:

(01) Correta. Íons são partículas carregadas eletricamente, os ânions são negativos e os cátions são positivos.

(02) Incorreta. A perda de elétrons não provoca perda significativa de massa.

(04) Correta.

$${}_{20}\text{Ca} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 = 20 e^-$$

$${}_{20}\text{Ca}^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 = 18 e^-$$

(08) Correta.

$${}_{17}\text{Cl} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 = 17 e^-$$

$${}_{17}\text{Cl}^- = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 = 18 e^-$$

**Resposta da questão 13:** [A]

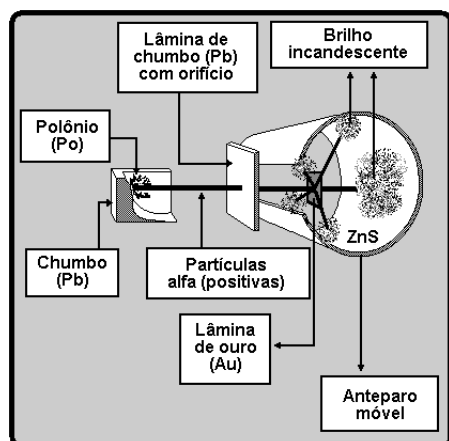
$${}_{34}\text{Se}^{2-} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 \quad n(\text{elétrons}) = 36 \Rightarrow {}_{36}\text{Kr}$$

**Resposta da questão 14:** [C]

Em 1909, Ernest Rutherford, Hans Geiger e Ernest Marsden realizaram, no próprio laboratório do professor Ernest Rutherford, uma série de experiências que envolveram a interação de partículas alfa com diversos materiais como papel, mica e ouro. Eles perceberam que algumas partículas sofriam diversos tipos de desvio em suas trajetórias quando atravessavam as amostras, ou seja, as partículas **sofriam espalhamento**.

A pedido do Professor Ernest Rutherford seus orientandos (alunos avançados) Geiger e Marsden realizaram experimentos mais detalhados sobre o espalhamento de partículas alfa ( $\alpha$ ) por uma fina lâmina de ouro de 0,01 mm.

Eles usaram um aparelho no qual as partículas alfa podiam se detectadas em um anteparo móvel revestido de sulfeto de zinco (ZnS). Observe o esquema do aparelho na figura a seguir.



Este experimento foi muito avançado para a época, pois os cientistas ainda usavam o modelo de Thomson para o átomo.

Antes da experiência, **Rutherford** acreditava, baseado no modelo de Thomson, que não existia uma alta concentração de carga na placa de ouro e por isso não seriam exercidas forças sobre as partículas alfa e conseqüentemente não haveria espalhamento dessas partículas quando elas fossem bombardeadas sobre a placa. Ele **esperava** que a **maioria das partículas alfa atravessasse a lâmina sem espalhamento** ou que algumas delas **sofressem pequenos desvios**.

Quando a experiência de Rutherford foi feita a maioria das partículas alfa realmente atravessou a placa de ouro (vide figura) e sofreu espalhamento, porém uma quantidade considerável de partículas sofreu desvios com ângulos variados. Para algumas partículas o ângulo de espalhamento foi maior do que 90 %, ou seja, estas partículas alfa foram arremessadas de volta contra a lâmina de ouro emergindo do mesmo lado pelo qual haviam entrado.

**Resposta da questão 15:** [A]

A ordem cronológica correta é a seguinte:

Por volta de 1803, John Dalton, professor de ciências inglês e descobridor da alteração genética conhecida como Daltonismo, sugeriu que a maioria das observações químicas feitas no século XVIII poderiam ser explicadas a partir da ideia de que a matéria seria formada por átomos indivisíveis. Foi então que Dalton fez cinco importantes proposições:

- 1a.) Toda a matéria é formada por unidades fundamentais chamadas átomos.
- 2a.) Os átomos são perpétuos e indivisíveis, não podem ser criados, nem destruídos.
- 3a.) Os átomos de um determinado elemento químico são idênticos em todas as suas propriedades. Átomos de elementos químicos diferentes têm propriedades diferentes.
- 4a.) Uma alteração química (ou reação química) é uma combinação, separação ou rearranjo de átomos.
- 5a.) Os compostos químicos são constituídos de átomos de elementos químicos diferentes numa proporção fixa.

Em 1897, Joseph John Thomson, que recebeu o prêmio Nobel em 1906 pelos seus trabalhos sobre o estudo dos elétrons, fez um experimento utilizando o tubo de descargas.

Thomson acrescentou um par de placas metálicas ao arranjo original e verificou que os raios catódicos podem ser desviados na presença de um campo elétrico.

Em 1898, J. J. Thomson começou a se intrigar com a seguinte questão: além dos elétrons o que mais existiria dentro de átomo?

Se os elétrons podem ser retirados de um átomo deixando para trás um íon positivo e como este íon positivo foi formado a partir da retirada desse elétron, conseqüentemente o íon positivo teria uma massa maior do que a massa do elétron.

Foi então que ele propôs um modelo para a estrutura atômica: Cada átomo seria formado por uma grande parte positiva que concentraria a massa do átomo e por elétrons que neutralizariam essa carga positiva. Ou seja, teríamos uma esfera de carga elétrica positiva dentro da qual estariam dispersos os elétrons.

Em 1909, Ernest Rutherford, Hans Geiger e Ernest Marsden realizaram, no próprio laboratório do professor Ernest Rutherford, uma série de experiências que envolveram a interação de partículas alfa com diversos materiais como papel, mica e ouro. Eles perceberam que algumas partículas sofriam diversos tipos de desvio em suas trajetórias quando

atravessavam as amostras, ou seja, as partículas sofriam espalhamento.

Rutherford imaginou que o átomo seria composto por um núcleo positivo e muito pequeno, hoje se sabe que o tamanho do átomo varia de 10.000 a 100.000 vezes maior do que o tamanho do seu núcleo. Ele também acreditava que os elétrons giravam ao redor do núcleo e neutralizavam a carga positiva do núcleo. Este modelo foi difundido no meio científico em 1911.

Em 1913, o físico dinamarquês Niels Henrik David Böhr, começou a desvendar o dilema que a física clássica parecia não conseguir explicar, ou seja, por que o átomo era estável?

Para Böhr cada átomo de um elemento químico tem disponível um conjunto de energias quantizadas (constantes) ou níveis de energia ocupados pelos seus elétrons.

Na maior parte do tempo o átomo está no seu estado fundamental, ou seja, os elétrons estão ocupando os níveis de energia mais baixos. Quando o átomo absorve energia de uma descarga elétrica ou de uma chama seus elétrons “pulam” para níveis de energia mais altos. Neste caso dizemos que o átomo está no estado “excitado”.

**Resposta da questão 16:** [A]

Em 1909, Ernest Rutherford, Hans Geiger e Ernest Marsden realizaram, no próprio laboratório do professor Ernest Rutherford, uma série de experiências que envolveram a interação de partículas alfa com diversos materiais como papel, mica e ouro. Eles perceberam que algumas partículas sofriam diversos tipos de desvio em suas trajetórias quando atravessavam as amostras, ou seja, as partículas sofriam espalhamento.

**Resposta da questão 17:** [C]

A estrutura esquematizada possui:

7 prótons, 7 nêutrons e 6 elétrons, concluímos que é um cátion monovalente (+1).

**Resposta da questão 18:** [D]

Análise das afirmativas.1. Verdadeira. O modelo atômico de Rutherford é também conhecido como modelo planetário do átomo (sistema solar).2. Verdadeira. No modelo atômico, considera-se que elétrons de cargas negativas circundam em órbitas ao redor de um núcleo de carga positiva (a massa do átomo está concentrada no núcleo do átomo).3. Falsa. Segundo Rutherford, a eletrosfera, local onde se encontram os elétrons, possui um diâmetro **maior** que o núcleo atômico (este diâmetro chega a ser de 10.000 a 100.000 vezes maior do que o do núcleo).4. Verdadeira. Na proposição do seu modelo atômico, Rutherford se baseou num experimento em que uma lamínula de ouro foi bombardeada por partículas alfa. **Resposta da**

**questão 19:** [A]A partir das suas descobertas científicas, Niels Böhr propôs cinco postulados:1º) Um átomo é formado por um núcleo e por elétrons extranucleares, cujas interações elétricas seguem a lei de Coulomb.2º) Os elétrons se movem ao redor do núcleo em órbitas circulares.3º) Quando um elétron está em uma órbita ele não ganha e nem perde energia, dizemos que ele está em uma órbita discreta ou estacionária ou num estado estacionário.4º) Os elétrons só podem apresentar variações de energia quando saltam de uma órbita para outra.5º) Um átomo só pode ganhar ou perder energia em quantidades equivalentes a um múltiplo inteiro (quanta). modelo de Böhr serviu de base sólida para o desenvolvimento dos modelos e conceitos atuais sobre a estrutura do átomo.

**Resposta da questão 20:** [A]

Podemos afirmar que III e IV pertencem ao mesmo elemento químico, pois apresentam o mesmo número de prótons (20).