

## 1. Stoodi

O diagrama de Linus Pauling, também conhecido como diagrama das diagonais, é utilizado para determinar a ordem crescente de energia dos elétrons nos subníveis. Neste diagrama estão associados:

- a. Camadas eletrônicas e número de elétrons, apenas
- b. Camadas eletrônicas e subníveis de energia, apenas
- c. Níveis e subníveis de energia, camadas eletrônicas e números máximos de elétrons
- d. Níveis e camadas de energia, apenas

## 2. UPE

Um laboratório brasileiro desenvolveu uma técnica destinada à identificação da origem de “balas perdidas”, comuns nos confrontos entre policiais e bandidos. Trata-se de uma munição especial, fabricada com a adição de corantes fluorescentes, visíveis apenas sob luz ultravioleta. Ao se disparar a arma carregada com essa munição, são liberados os pigmentos no atirador, no alvo e em tudo o que atravessar, permitindo rastrear a trajetória do tiro.

*MOUTINHO, Sofia. À caça de evidências. Ciência Hoje, maio, 24-31, 2011. Adaptado.*

Qual dos modelos atômicos a seguir oferece melhores fundamentos para a escolha de um equipamento a ser utilizado na busca por evidências dos vestígios desse tipo de bala?

- a. Modelo de Dalton.
- b. Modelo de Thompson.
- c. Modelo de Rutherford-Bohr.
- d. Modelo de Dalton-Thompson.
- e. Modelo de Rutherford- Thompson.

## 3. FATEC 2014

O radônio, símbolo Rn, pertencente à família dos gases nobres, encontrado no grupo 18 ou 8A da tabela periódica dos elementos, é usado na radioterapia e na composição de cápsulas para aplicação em pacientes com câncer. Certo isótopo desse elemento possui 86 prótons, 86 elétrons e número de massa 222, logo o número de nêutrons desse isótopo é

- a. 86.
- b. 136.
- c. 172.
- d. 222.
- e. 308.

## 4. Stoodi

John Dalton (1766 -1844) elaborou uma teoria sobre a composição da matéria chegando a concepção do primeiro modelo atômico conhecido como "bola de bilhar".



Segundo este modelo os átomos eram caracterizados como:

- a. Esferas ocas com divisão de cargas elétricas.
- b. Esferas maciças e divisíveis.
- c. Esferas maciças com cargas elétricas de sinais opostos.
- d. Esferas maciças e indivisíveis.
- e. Esferas ocas e indivisíveis.

## 5. UGF-RJ

O físico dinamarquês Niels Bohr (1885-1962) enunciou, em 1913, um modelo atômico que relacionou a quantidade de energia dos elétrons com sua localização na eletrosfera. Em relação à energia associada às transições eletrônicas, um elétron, ao absorver energia, pode sofrer a seguinte transição:

- a. da órbita N para a órbita M.
- b. da órbita P para a órbita O.
- c. da órbita L para a órbita K.
- d. da órbita O para a órbita P.
- e. da órbita M para a órbita L.

## 6. COL NAVAL 2011

Os átomos de certo elemento são constituídos cada um de 38 prótons, 50 nêutrons e 38 elétrons. Assinale a opção que apresenta os valores corretos de número atômico e número de massa, respectivamente, e do tipo de íon que ele é capaz de formar para atingir a estabilidade.

- a. 38 e 50; cátion monovalente.
- b. 38 e 88; cátion bivalente.
- c. 50 e 88; ânion monovalente.
- d. 76 e 50; ânion bivalente.
- e. 76 e 88; ânion trivalente.

## 7. Stoodi

No processo de *ionização* de átomos, ou seja, na transformação de espécies neutras em cátions, os elétrons são retirados sempre do(a):

- a. Subnível mais afastado do núcleo.
- b. Subnível mais energético.
- c. Eletrosfera.
- d. Camada de valência.
- e. Camada mais próxima do núcleo.

## 8. Stoodi

De acordo com o diagrama de Linus Pauling, assinale a proposição correta.

- a. No subnível d cabem no máximo 14 elétrons.
- b. Pode-se observar um total de 8 níveis energéticos no diagrama.
- c. O quinto nível energético associa a camada Q.
- d. A camada N está associada ao quarto nível energético.
- e. O diagrama deve ser lido em diagonais da esquerda para a direita.

## 9. UFG 2013

Em um determinado momento histórico, o modelo atômico vigente e que explicava parte da constituição da matéria considerava que o átomo era composto de um núcleo com carga positiva. Ao redor deste, haviam partículas negativas uniformemente distribuídas. A experiência investigativa que levou à proposição desse modelo foi aquela na qual:

- a. realizou-se uma série de descargas elétricas em tubos de gases rarefeitos.
- b. determinou-se as leis ponderais das combinações químicas.
- c. analisou-se espectros atômicos com emissão de luz com cores características para cada elemento.
- d. caracterizou-se estudos sobre radioatividade e dispersão e reflexão de partículas alfa.
- e. providenciou-se a resolução de uma equação para determinação dos níveis de energia da camada eletrônica.

## 10. UERJ 2015

Com base no número de partículas subatômicas que compõem um átomo, as seguintes grandezas podem ser definidas:

Grandeza	Símbolo
número atômico	Z
número de massa	A
número de nêutrons	N
número de elétrons	E

O oxigênio é encontrado na natureza sob a forma de três átomos:  $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$  e  $^{18}\text{O}$ . No estado fundamental, esses átomos possuem entre si quantidades iguais de duas das grandezas apresentadas. Os símbolos dessas duas grandezas são:

- a. Z e A
- b. E e N
- c. Z e E
- d. N e A

## 11. ANHEMBI MORUMBI 2014

*O oxigênio foi descoberto por Priestley em 1722. A partir de 1775, Lavoisier estabeleceu suas propriedades, mostrou que existia no ar e na água, e indicou seu papel fundamental nas combustões e na respiração. Na natureza, o elemento químico oxigênio ocorre como uma mistura de  $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$  e  $^{18}\text{O}$ . Na baixa atmosfera e à temperatura ambiente, o oxigênio está presente principalmente na forma de moléculas diatômicas ( $\text{O}_2$ ) que constituem um gás incolor, inodoro e insípido, essencial para os organismos vivos. São inúmeras as aplicações do oxigênio. Na medicina, o seu uso mais comum é na produção de ar enriquecido de  $\text{O}_2$ .*

(<http://tabela.oxigenio.com>. Adaptado.)

Sobre a ocorrência natural do elemento químico oxigênio, é correto afirmar que  $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$  e  $^{18}\text{O}$  possuem, respectivamente,

- a. 8, 9 e 10 nêutrons e são isótonos.
- b. 8, 8 e 8 elétrons e são isótonos.
- c. 16, 17 e 18 nêutrons e são isóbaros.
- d. 8, 8 e 8 elétrons e são isóbaros.
- e. 8, 9 e 10 nêutrons e são isótopos.

## 12. Stoodi

A região em que ocorre uma maior probabilidade de um elétron ser encontrado em um átomo é chamada de:

- a. Valência
- b. Principal
- c. Orbital
- d. Núcleo
- e. Spin

### 13. UNESP 2014

Água coletada em Fukushima em 2013 revela radioatividade recorde

A empresa responsável pela operação da usina nuclear de Fukushima, Tokyo Electric Power (Tepco), informou que as amostras de água coletadas na central em julho de 2013 continham um nível recorde de radioatividade, cinco vezes maior que o detectado originalmente. A Tepco explicou que uma nova medição revelou que o líquido, coletado de um poço de observação entre os reatores 1 e 2 da fábrica, continha nível recorde do isótopo radioativo estrôncio-90.

(www.folha.uol.com.br. Adaptado.)

O estrôncio-90,  ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ , é o principal isótopo desse elemento químico encontrado nos reatores nucleares. Sobre esse isótopo, é correto afirmar que seu cátion bivalente possui

- 38 prótons, 50 nêutrons e 36 elétrons.
- 36 prótons, 52 nêutrons e 38 elétrons.
- 38 prótons, 50 nêutrons e 38 elétrons.
- 38 prótons, 52 nêutrons e 36 elétrons.
- 36 prótons, 52 nêutrons e 36 elétrons.

### 14. UERN 2012

“O processo de emissão de luz dos vaga-lumes é denominado bioluminescência, que nada mais é do que uma emissão de luz visível por organismos vivos. Assim como na luminescência, a bioluminescência é resultado de um processo de excitação eletrônica, cuja fonte de excitação provém de uma reação química que ocorre no organismo vivo”. A partir da informação do texto, pode-se concluir que o modelo atômico que representa a luz visível dos vaga-lumes é o:

- Rutheford.
- Bohr.
- Thomson.
- Heisenberg.

### 15. UFPR 2017

As propriedades das substâncias químicas podem ser previstas a partir das configurações eletrônicas dos seus elementos. De posse do número atômico, pode-se fazer a distribuição eletrônica e localizar a posição de um elemento na tabela periódica, ou mesmo prever as configurações dos seus íons. Sendo o cálcio pertencente ao grupo dos alcalinos terrosos e possuindo número atômico  $Z = 20$ , a configuração eletrônica do seu cátion bivalente é:

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$

## 16. Stoodi

Para a caracterização da energia de um elétron num orbital precisamos conhecer/determinar:

- a. Os quatro números quânticos:  $n$  (principal),  $l$  (secundário),  $m_l$  (magnético) e  $m_s$  (spin)
- b. A sua posição exata na eletrosfera
- c. A camada em que se encontra
- d. Apenas o subnível energético

## 17. FUVEST 1998

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. Stoodi

O modelo atômico clássico é dividido em duas grandes regiões: o núcleo - região central, extremamente pequena e densa - e a eletrosfera.

Considerando seus conhecimentos, indique a alternativa correta.

- a. O núcleo atômico é positivo e composto apenas por prótons.
- b. Os elétrons orbitam o núcleo em trajetórias elípticas.
- c. Prótons, elétrons e nêutrons são chamadas de partículas nucleares.
- d. Prótons foram descobertos por Rutherford; os elétrons, por Thomson, enquanto os nêutrons foram descobertos por Chadwick.
- e. Apenas os elétrons possuem massa relativa considerável.

## 19. Espcex (Aman) 2011

A distribuição eletrônica do átomo de ferro (Fe), no estado fundamental, segundo o diagrama de Linus Pauling, em ordem energética, é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ .

Sobre esse átomo, considere as seguintes afirmações:

- I. O número atômico do ferro (Fe) é 26.
- II. O nível/subnível  $3d^6$  contém os elétrons mais energéticos do átomo de ferro (Fe), no estado fundamental.
- III. O átomo de ferro (Fe), no nível/subnível  $3d^6$ , possui 3 elétrons desemparelhados, no estado fundamental.
- IV. O átomo de ferro (Fe) possui 2 elétrons de valência no nível 4 ( $4s^2$ ), no estado fundamental.

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

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

## 20. Stoodi

Em 1921, Stern e Gerlach determinaram o quarto número quântico:  $s$  ou  $m_s$  - número quântico de spin. De acordo com esses dois cientistas e baseados em fatos experimentais, os elétrons se comportam como:

- a. Ondas e partículas, simultaneamente.
- b. Cargas elétricas negativas que orbitam o núcleo atômico.
- c. Pequenos ímãs com magnetismo derivado de sua rotação.
- d. Radiação eletromagnética.

## 21. Stoodi

Uma das aplicações explicadas pelo modelo atômico de Rutherford-Bohr é o fenômeno de emissão de luz de coloração característica que pode ser observado na queima de fogos de artifícios, em letreiros luminosos e também em testes de chama, este último realizado em laboratório permite a identificação de elementos metálicos. Este efeito é conhecido como:

- a. Efeito fotoelétrico
- b. Salto quântico
- c. Efeito Mpemba
- d. Efeito Compton
- e. Efeito Estérico

## 22. FAMERP 2018

O íon  ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$  e o átomo  ${}_{18}^{40}\text{Ar}$  apresentam o mesmo número

- a. de massa e de elétrons.
- b. atômico e de elétrons.
- c. de massa e de nêutrons.
- d. atômico e de massa.
- e. atômico e de nêutrons.

## 23. FMJU 2014

Platina rende oito vezes mais em células a combustível. As células de combustível produzem eletricidade submetendo o hidrogênio e o oxigênio a uma reação catalítica, na qual o catalisador é a platina. O melhor efeito é conseguido fazendo os gases fluírem através de uma película de platina, mas isso requer quantidades enormes do metal. Por isso, as células a combustível modernas são feitas com nanopartículas de platina. O que os pesquisadores demonstraram agora é que essas nanopartículas podem ser usadas de forma muito mais eficiente se forem dispostas de forma precisa, controlando-se a distância entre cada nanopartícula individual. As células a combustível comercializadas hoje produzem cerca de 1 ampere para cada miligrama de platina. Os pesquisadores conseguiram produzir 8 amperes com o mesmo miligrama do metal.

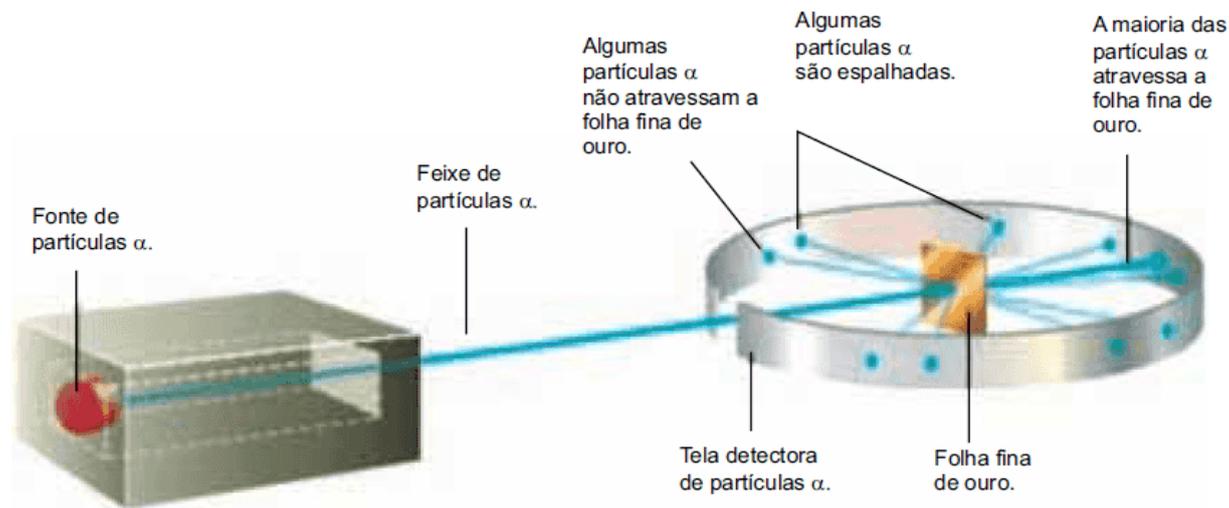
([www.inovacaotecnologica.com.br](http://www.inovacaotecnologica.com.br))

O número de elétrons presente em cada um dos átomos que constituem o metal platina é

- a. 39.
- b. 273.
- c. 78.
- d. 195.
- e. 117.

#### 24. FTT 2016

Na figura apresenta-se um esquema de um experimento realizado no século XX. Esse experimento empregava um material emissor de partículas alfa ( $\alpha$ ), que são partículas carregadas eletricamente e são constituídas por dois prótons e dois nêutrons. Ao se chocarem com a folha fina de ouro, parte das partículas alfa eram espalhadas e não atravessavam a lâmina metálica. A maioria das partículas alfa atravessava a folha de ouro sem sofrer espalhamento. As partículas alfa eram detectadas por um anteparo feito por uma tela de um material que se manchava ao receber o choque dessas partículas.



(<https://socratic.org>. Adaptado)

Os resultados desse experimento foram de grande importância, pois permitiram a \_\_\_\_\_ a proposta \_\_\_\_\_.  
 . As lacunas devem ser preenchidas, correta e respectivamente, por

- a. Dalton ... do modelo atômico de esferas maciças
- b. Thomson ... da existência do elétron
- c. Rutherford ... da existência do núcleo atômico
- d. Rutherford-Bohr ... das órbitas de elétrons

e. Bohr ... da existência de níveis de energia

## 25. Stoodi

Identifique dentre as alternativas a configuração eletrônica corretamente representada para o íon  $\text{Cr}^{2+}$ .

Dado: número atômico do cromo = 24

- a.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
- b.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
- c.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
- d.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$
- e.  $1s^2 2s^2 3p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

## 26. PUCCAMP 2018

A fusão nuclear é um processo em que dois núcleos se combinam para formar um único núcleo, mais pesado. Um exemplo importante de reações de fusão é o processo de produção de energia no sol, e das bombas termonucleares (bomba de hidrogênio). Podemos dizer que a fusão nuclear é a base de nossas vidas, uma vez que a energia solar, produzida por esse processo, é indispensável para a manutenção da vida na Terra.

**Reação de fusão nuclear:**  ${}^2\text{H} + {}^3\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + n$

(Adaptado de: <http://portal.if.usp.br>)

Representam isótopos, na reação de fusão nuclear apresentada, APENAS:

- a.  ${}^2\text{H}$  e  ${}^4\text{He}$
- b.  ${}^3\text{H}$  e  ${}^4\text{He}$
- c.  ${}^2\text{H}$  e  $n$
- d.  ${}^2\text{H}$  e  ${}^3\text{H}$
- e.  ${}^4\text{He}$  e  $n$

## 27. Stoodi

Um elétron caracterizado pelos dois primeiros números quânticos ("n" e "l") de valores 3 e 2, respectivamente, está localizado

- a. no nível K e subnível p.
- b. na camada L e subcamada d.
- c. no nível 3 e subnível d.
- d. na posição 2p1.
- e. na camada 3 e orbital f.

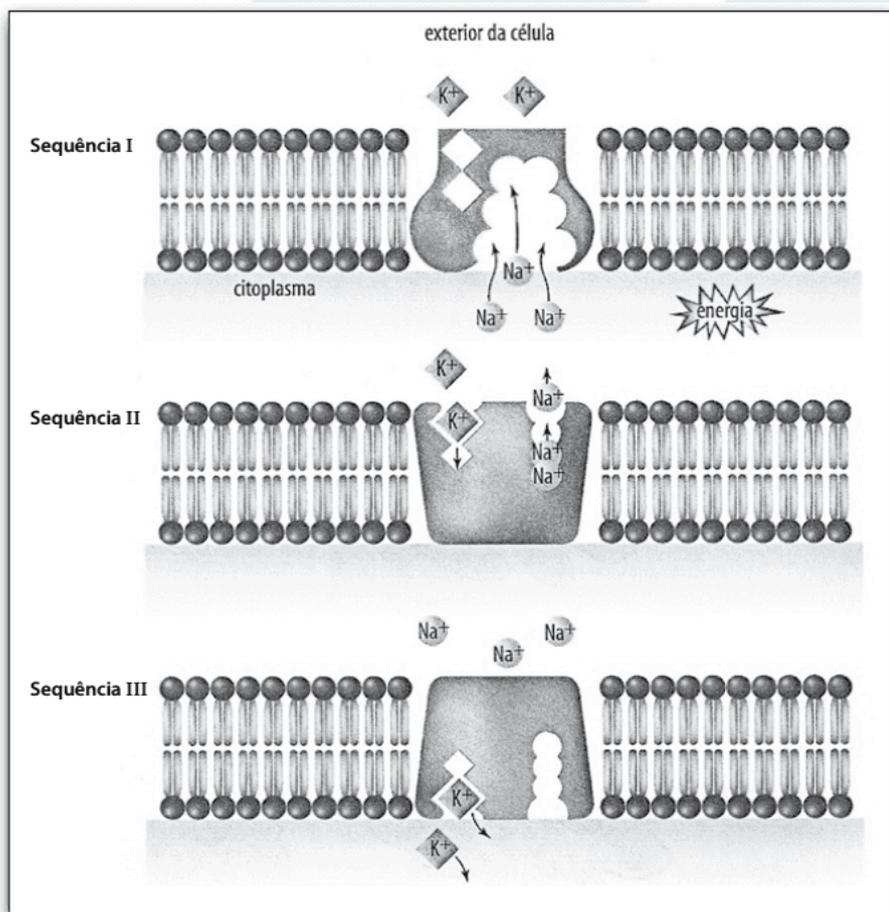
## 28. Stoodi

Considerando as relações atômicas:

- a. Isótopos são espécies que apresentam o mesmo número atômico e o mesmo número de massa.
- b. Isótonos são espécies químicas de um mesmo elemento químico.
- c. Isóbaros apresentam o mesmo número de nêutrons no núcleo atômico.
- d. A massa dos isótopos é diferente devido ao número de elétrons ser diferentes.
- e. Átomos neutros que são isótopos entre si apresentam também o mesmo número de elétrons.

## 29. ETEC 2015

Nas células, o transporte ativo caracteriza-se por ser o movimento de substâncias e íons de locais onde estão menos concentrados para os locais onde se encontram mais concentrados. A bomba de sódio e potássio é um exemplo de transporte ativo. A concentração do sódio é maior no meio extracelular enquanto a de potássio é maior no meio intracelular. A manutenção dessas concentrações é realizada pelas proteínas transportadoras que capturam íons sódio,  $\text{Na}^+$ , no citoplasma (sequência I) e os bombeiam para fora da célula. No meio extracelular, capturam os íons potássio,  $\text{K}^+$ , (sequência II) e os bombeiam para o meio interno (sequência III). Se não houvesse um transporte ativo eficiente, a concentração desses íons iria se igualar. A manutenção de alta concentração de potássio dentro da célula é importante para a síntese de proteína e a respiração, e o bombeamento de sódio para o meio extracelular permite a manutenção do equilíbrio osmótico.



Acesso em: 19.03.2015.

A análise da figura nos permite concluir corretamente que, nessa sequência,

- a. ocorre a troca de íons positivos por íons negativos na célula.
- b. para cada dois ânions que entram na célula, três cátions saem.
- c. o número de íons positivos que entram e saem da célula é igual.

- d. os íons de sódio entram na célula, enquanto os íons de potássio saem.
- e. a cada três íons de sódio que saem da célula, dois íons de potássio entram.

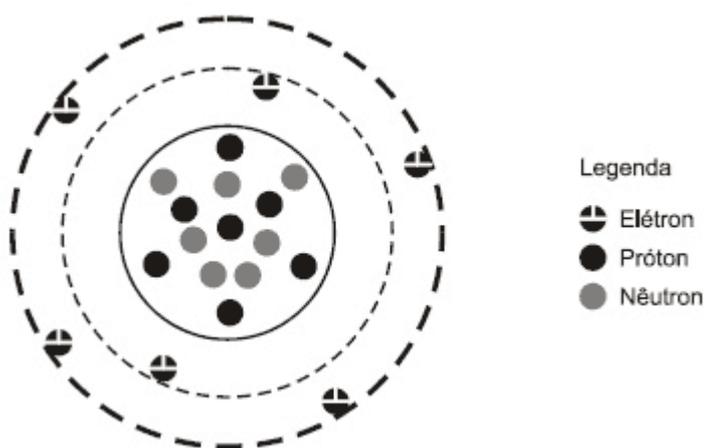
### 30. PUC-RS

Quando se salpica um pouco de cloreto de sódio ou bórax diretamente nas chamas de uma lareira, obtêm-se chamas coloridas. Isso acontece porque nos átomos dessas substâncias os elétrons excitados:

- a. absorvem energia sob forma de luz, neutralizando a carga nuclear e ficando eletricamente neutros.
- b. retornam a níveis energéticos inferiores, devolvendo energia absorvida sob forma de luz.
- c. recebem um quantum de energia e distribuem-se ao redor do núcleo em órbitas mais internas.
- d. emitem energia sob forma de luz e são promovidos para órbitas mais externas.
- e. saltam para níveis energéticos superiores, superando a carga nuclear e originando um ânion.

### 31. CEFET-MG 2010

Considere a espécie química esquematizada a seguir.



Sobre essa representação, afirma-se, corretamente, que

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

### 32. CCAMPOS 2011

O elemento químico B possui 20 nêutrons, é isótopo do elemento químico A, que possui  $x$  prótons, e isóbaro do elemento químico C, que tem 16 nêutrons. O número de massa de C é  $2x+2$ . Sabendo-se que A e C são isótonos, pode-se afirmar que o somatório do número de massa, do número atômico e de número de nêutrons dos elementos A, B e C, respectivamente, está relacionado na alternativa:

- a. 109, 56 e 53.
- b. 110, 58 e 52.

c. 112, 54 e 48.

d. 118, 62 e 56.

### 33. Espcex (Aman) 2011

Considere as seguintes afirmações, referentes a evolução dos modelos atômicos:

I. No modelo de Dalton, o átomo é dividido em prótons e elétrons.

II. No modelo de Rutherford, os átomos são constituídos por um núcleo muito pequeno e denso e carregado positivamente. Ao redor do núcleo estão distribuídos os elétrons, como planetas em torno do Sol.

III. O físico inglês Thomson afirma, em seu modelo atômico, que um elétron, ao passar de uma órbita para outra, absorve ou emite um quantum (fóton) de energia.

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

a. apenas III.

b. apenas I e II.

c. apenas II e III.

d. apenas II.

e. todas.

### 34. Stoodi

O número quântico magnético ( $m$  ou  $m_l$ ) indica a orientação dos orbitais no espaço e assume valores que vão de  $-l$  até  $+l$ .

Considerando um valor de  $l = 3$ , quantos orbitais são possíveis.

a. 1.

b. 5.

c. 3.

d. 4.

e. 7.

### 35. Stoodi

O número atômico de um átomo cujo cátion trivalente apresenta a configuração eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6$  é:

a. 7.

b. 3.

c. 8.

d. 10.

e. 13.

### 36. UFMG

Ao resumir as características de cada um dos sucessivos modelos do átomo de hidrogênio, um estudante elaborou o seguinte resumo:

Modelo atômico: Dalton

Características: átomos maciços e indivisíveis.

Modelo atômico: Thomson

Características: elétron, de carga negativa, incrustado em uma esfera de carga positiva. A carga positiva está distribuída, homogeneamente, por toda a esfera.

Modelo atômico: Rutherford

Características: elétron, de carga negativa, em órbita em torno de um núcleo central, de carga positiva.

O número de erros cometidos pelo estudante é:

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3

### 37. UTF-PR 2010

Considere as espécies químicas monoatômicas indicadas na tabela abaixo.

<i>Espécie química monoatômica</i>	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.

### 38. Stoodi

De acordo com o modelo atômico de Thomson ou também conhecido como modelo "pudim de passas" o átomo pode ser caracterizado como:

- a. Uma esfera maciça e indivisível com cargas elétricas positivas e negativas.
- b. Uma esfera de carga negativa com prótons dispersos de maneira uniforme.
- c. Esfera carregada positivamente com elétrons distribuídos de maneira uniforme.
- d. Uma massa positiva com elétrons distribuídos em níveis energéticos.

e. Carga positiva numa região central rodeado por elétrons.

### 39. Stoodi

Define-se orbital como:

- a. Movimento circular de um elétron em torno de seu próprio eixo
- b. Movimento circular dos elétrons ao redor do núcleo
- c. Interação entre núcleo e eletrosfera
- d. Região de maior probabilidade de se encontrar um elétron

### 40. ENEM 2017

Um fato corriqueiro ao se cozinhar arroz é o derramamento de parte da água de cozimento sobre a chama azul do fogo, mudando-a para uma chama amarela. Essa mudança de cor pode suscitar interpretações diversas, relacionadas às substâncias presentes na água de cozimento. Além do sal de cozinha (NaCl), nela se encontram carboidratos, proteínas e sais minerais.

Cientificamente, sabe-se que essa mudança de cor da chama ocorre pela

- a. reação de gás de cozinha com o sal, volatilizando gás cloro.
- b. emissão de fótons pelo sódio, excitado por causa da chama.
- c. produção de derivado amarelo, pela reação com o carboidrato.
- d. reação do gás de cozinha com a água, formando gás hidrogênio.
- e. excitação das moléculas de proteínas, com formação de luz amarela.

### 41. IFSP 2012

Existem mais de cem elementos químicos conhecidos na natureza. Muitos são comuns na indústria, agricultura e saúde, dentre outras áreas. Cada um é formado por partículas subatômicas, possuem o seu próprio lugar na tabela periódica e são agrupados em períodos e grupos ou famílias por apresentarem propriedades similares. Através da configuração eletrônica, pode-se localizar um elemento químico na tabela periódica.

A tabela a seguir, apresenta os valores das partículas subatômicas e número de massa.

Espécie Química	Partículas por átomo			Número de Massa
	Prótons	Elétrons	Nêutrons	
Ca	<u>a</u>	20	<u>b</u>	40
Ca <sup>2+</sup>	20	<u>c</u>	20	<u>d</u>

Os valores de a, b, c e d são, respectivamente,

- a. 18, 22, 18, 40.
- b. 20, 20, 18, 40.
- c. 20, 20, 20, 40.
- d. 20, 22, 20, 42.
- e. 20, 20, 22, 42.

#### 42. Stoodi

O número atômico e o número de massa são utilizados para que o químico consiga descrever um átomo de um determinado elemento químico. Com relação a estes dois números, marque a alternativa incorreta.

- a. O número atômico é representado pela letra Z, enquanto o número de massa é indicado pela letra A.
- b. O número atômico é indicado abaixo e à esquerda do símbolo do elemento químico e o número de massa é colocado acima do símbolo, não importando o lado.
- c. Através do número atômico podemos identificar a qual elemento químico um átomo é pertencente.
- d. O número de massa é o somatório da quantidade de prótons e elétrons.
- e. A somatória das partículas nucleares indicam o número de massa.

#### 43. FATEC 2015

Em 2014, na Alemanha, um elemento pesado foi confirmado por experimentos com um colisor de partículas e ocupará sua justa posição como Elemento 117 na Tabela Periódica. Bombardeando amostras de berquélio radioativo com átomos de cálcio, pesquisadores criaram átomos com 117 prótons, originando um elemento químico, aproximadamente, 42% mais pesado que o chumbo e com meia-vida relativamente longa. Os físicos apelidaram, temporariamente, o novo integrante da Tabela Periódica como “ununséptio” (Uus), alusão direta ao numeral 117, que é a soma dos 20 prótons do cálcio com os 97 do berquélio.

(<http://tinyurl.com/m8nlkq2> Acesso em: 13.06.2014. Adaptado)

De acordo com o texto, a massa atômica aproximada do ununséptio é

Dado:  $^{207}_{82}\text{Pb}$

- a. 294.
- b. 207.
- c. 166.
- d. 117.
- e. 42.

#### 44. Stoodi

Baseado na Lei da Conservação da Massa, Dalton constrói sua teoria atômica definindo o átomo como sendo esferas maciças e indivisíveis, segundo a qual, átomos de tamanhos diferentes formavam elementos químicos diferentes. Além disso, Dalton caracterizou as reações químicas como sendo:

- a. Destruição dos átomos que compunham os reagentes para formar átomos dos produtos.
- b. Rearranjo de átomos dos reagentes para formar produtos.
- c. Reorganização dos átomos sem conservação de quantidades.
- d. Transformações de átomos com mudanças em suas massas.

e. As massas eram conservadas, mas os átomos poderiam ser formados e destruídos.

#### 45. UNESP 2016

Considere uma pulseira formada por 22 esferas de hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), cada esfera com raio igual a 0,5 cm.



([www.lojadaspedras.com.br](http://www.lojadaspedras.com.br))

O fecho e o fio que unem as esferas dessa pulseira têm massas e volumes desprezíveis e a densidade da hematita é cerca de 5,0

$\text{g/cm}^3$ . Sabendo que o volume de uma esfera é calculado pela expressão

$$V = \left(\frac{4}{3}\right) \pi r^3$$

, a massa, em gramas, dessa pulseira é próxima de

- a. 110.
- b. 82.
- c. 58.
- d. 136.
- e. 150.

#### 46. FMJU 2014

O cobalto é um elemento químico muito utilizado na medicina, principalmente em radioterapia. Seu número atômico é 27 e cada elétron tem carga elétrica de  $-1,6 \times 10^{-19}$  C. A carga elétrica total os elétrons de um átomo de cobalto é, em valor absoluto e em C, igual a

- a.  $4,32 \times 10^{-18}$ .
- b.  $4,32 \times 10^{-20}$ .
- c.  $4,32 \times 10^{-19}$ .
- d.  $1,68 \times 10^{-19}$ .
- e.  $1,68 \times 10^{-18}$ .

#### 47. CESGRANRIO 2011

O ferro é bastante utilizado pelo homem em todo o mundo. Foram identificados artefatos de ferro produzidos em torno de 4000 a 3500 a.C. Nos dias atuais, o ferro pode ser obtido por intermédio da redução de óxidos ou hidróxidos, por um fluxo gasoso de hidrogênio molecular ( $H_2$ ) ou monóxido de carbono. O Brasil é atualmente o segundo maior produtor mundial de minério de ferro. Na natureza, o ferro ocorre, principalmente, em compostos, tais como: hematita ( $Fe_2O_3$ ), magnetita ( $Fe_3O_4$ ), siderita ( $FeCO_3$ ), limonita ( $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ ) e pirita ( $FeS_2$ ), sendo a hematita o seu principal mineral.

Assim, segundo o diagrama de Linus Pauling, a distribuição eletrônica para o íon ferro (+3), nesse mineral, é representada da seguinte maneira:

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$

#### 48. Espcex (Aman) 2011

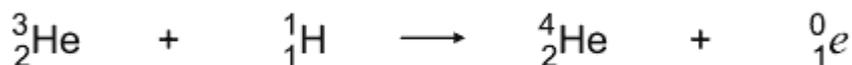
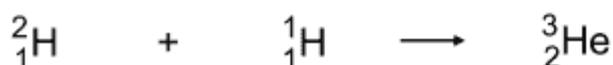
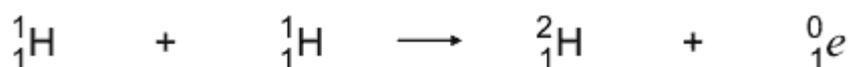
Considere três átomos cujos símbolos são M, X e Z, e que estão nos seus estados fundamentais. Os átomos M e Z são isótopos, isto é, pertencem ao mesmo elemento químico; os átomos X e Z são isóbaros e os átomos M e X são isótonos. Sabendo que o átomo M tem 23 prótons e número de massa 45 e que o átomo Z tem 20 nêutrons, então os números quânticos do elétron mais energético do átomo X são:

Observação: Adote a convenção de que o primeiro elétron a ocupar um orbital possui o número quântico de spin igual a  $-1/2$ .

- $n=3; l=0; m=2; s=-1/2$
- $n=3; l=2; m=0; s=-1/2$
- $n=3; l=2; m=-2; s=-1/2$
- $n=3; l=2; m=-2; s=1/2$
- $n=4; l=1; m=0; s=-1/2$

#### 49. UNESP 2015

A energia liberada pelo Sol é fundamental para a manutenção da vida no planeta Terra. Grande parte da energia produzida pelo Sol decorre do processo de fusão nuclear em que são formados átomos de hélio a partir de isótopos de hidrogênio, conforme representado no esquema:



(John B. Russell. *Química geral*, 1994.)

A partir das etapas consecutivas de fusão nuclear representadas no esquema, é correto afirmar que ocorre

- a. formação de uma molécula de hidrogênio.
- b. emissão de nêutron.
- c. formação de uma molécula de hidrogênio e de dois átomos de hélio.
- d. emissão de pósitron.
- e. emissão de próton.

#### 50. UNESP 2016

A luz branca é composta por ondas eletromagnéticas de todas as frequências do espectro visível. O espectro de radiação emitido por um elemento, quando submetido a um arco elétrico ou a altas temperaturas, é descontínuo e apresenta uma de suas linhas com maior intensidade, o que fornece “uma impressão digital” desse elemento. Quando essas linhas estão situadas na região da radiação visível, é possível identificar diferentes elementos químicos por meio dos chamados testes de chama. A tabela apresenta as cores características emitidas por alguns elementos no teste de chama:

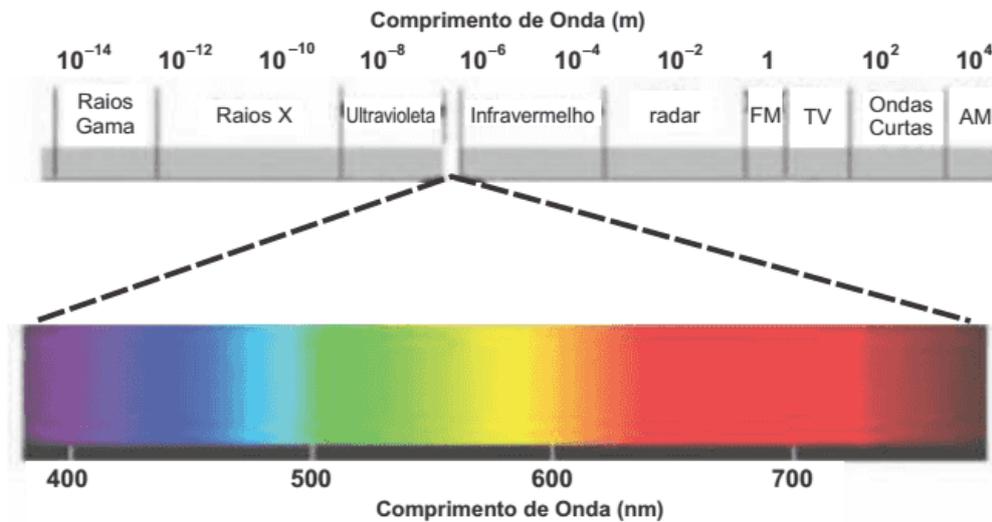
Elemento	Cor
sódio	laranja
potássio	violeta
cálcio	vermelho-tijolo
cobre	azul-esverdeada

Em 1913, Niels Bohr (1885-1962) propôs um modelo que fornecia uma explicação para a origem dos espectros atômicos. Nesse modelo, Bohr introduziu uma série de postulados, dentre os quais, a energia do elétron só pode assumir certos valores discretos, ocupando níveis de energia permitidos ao redor do núcleo atômico. Considerando o modelo de Bohr, os diferentes espectros atômicos podem ser explicados em função

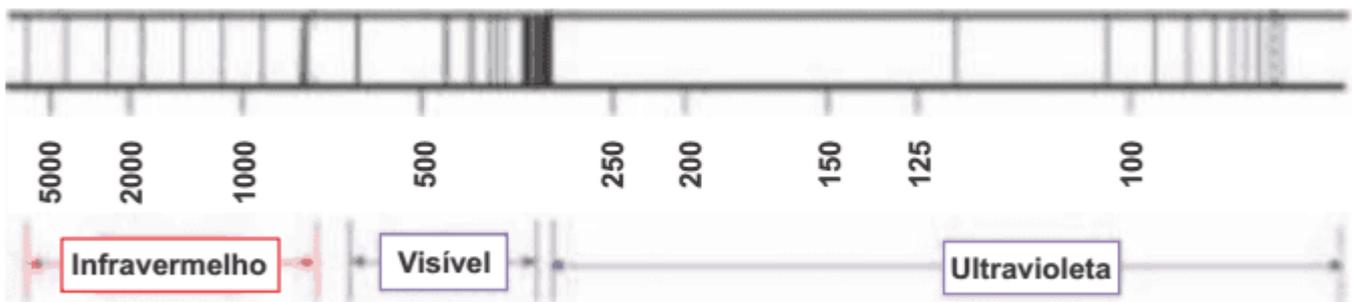
- a. do recebimento de elétrons por diferentes elementos.
- b. da perda de elétrons por diferentes elementos.
- c. das diferentes transições eletrônicas, que variam de elemento para elemento.
- d. da promoção de diferentes elétrons para níveis mais energéticos.
- e. da instabilidade nuclear de diferentes elementos.

#### 51. PUC-SP 2016

### Dado: espectro eletromagnético



O espectro de emissão do hidrogênio apresenta uma série de linhas na região do ultravioleta, do visível e no infravermelho próximo, como ilustra a figura a seguir.



Niels Bohr, físico dinamarquês, sugeriu que o espectro de emissão do hidrogênio está relacionado às transições do elétron em determinadas camadas. Bohr calculou a energia das camadas da eletrosfera do átomo de hidrogênio, representadas no diagrama de energia a seguir. Além disso, associou as transições eletrônicas entre a camada dois e as camadas de maior energia às quatro linhas observadas na região do visível do espectro do hidrogênio.



Um aluno encontrou um resumo sobre o modelo atômico elaborado por Bohr e o espectro de emissão atômico do hidrogênio contendo algumas afirmações.

- I. A emissão de um fóton de luz decorre da transição de um elétron de uma camada de maior energia para uma camada de menor energia.
- II. As transições das camadas 2, 3, 4, 5 e 6 para a camada 1 correspondem às transições de maior energia e se encontram na região do infravermelho do espectro.
- III. Se a transição  $3 \rightarrow 2$  corresponde a uma emissão de cor vermelha, a transição  $4 \rightarrow 2$  está associada a uma emissão violeta e a  $5 \rightarrow 2$  está associada a uma emissão verde.

Pode-se afirmar que está(ão) correta(s)

- a. I, somente.
- b. I e II, somente.
- c. I e III, somente.
- d. II e III, somente.

## 52. Stoodi

Um átomo neutro com  $Z = 25$  pode ter seu elétron mais externo (elétrons de valência) caracterizado pelos números quânticos principal ( $n$ ), secundário ( $l$ ) e magnético ( $m_l$ ) apresentados na alternativa:

- a.  $n = 5$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = +3$
- b.  $n = 3$ ;  $l = 1$ ;  $m_l = 0$
- c.  $n = 4$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = 0$
- d.  $n = 2$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = -2$
- e.  $n = 1$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = +2$

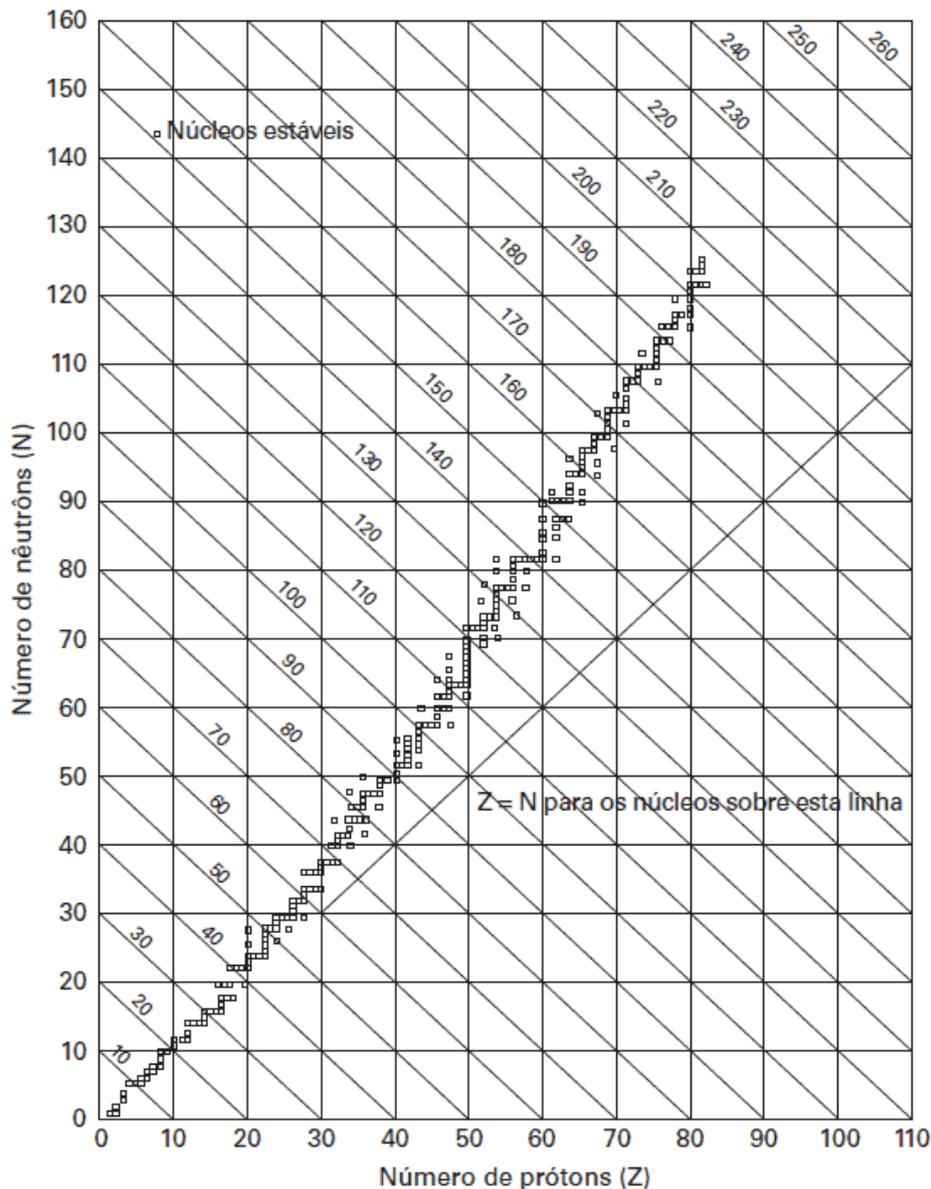
## 53. UNESP 2017

A carga elétrica do elétron é  $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  e a do próton é  $+1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ . A quantidade total de carga elétrica resultante presente na espécie química representada por  $^{40}\text{Ca}^{2+}$  é igual a

- a.  $20 \times (+1,6 \times 10^{-19}) \text{ C}$ .
- b.  $20 \times (-1,6 \times 10^{-19}) \text{ C}$ .
- c.  $2 \times (-1,6 \times 10^{-19}) \text{ C}$ .
- d.  $40 \times (+1,6 \times 10^{-19}) \text{ C}$ .
- e.  $2 \times (+1,6 \times 10^{-19}) \text{ C}$ .

## 54. ENEM 2009

Os núcleos dos átomos são constituídos de prótons e nêutrons, sendo ambos os principais responsáveis pela sua massa. Nota-se que, na maioria dos núcleos, essas partículas não estão presentes na mesma proporção. O gráfico mostra a quantidade de nêutrons ( $N$ ) em função da quantidade de prótons ( $Z$ ) para os núcleos estáveis conhecidos.



KAPLAN, I. *Física Nuclear*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois. 1978 (adaptado).

O antimônio é um elemento químico que possui 50 prótons e possui vários isótopos — átomos que só se diferem pelo número de nêutrons. De acordo com o gráfico, os isótopos estáveis do antimônio possuem

- entre 12 e 24 nêutrons a menos que o número de prótons.
- exatamente o mesmo número de prótons e nêutrons.
- entre 0 e 12 nêutrons a mais que o número de prótons.
- entre 12 e 24 nêutrons a mais que o número de prótons.
- entre 0 e 12 nêutrons a menos que o número de prótons.

### 55. UNESP 2015

No ano de 2014, o Estado de São Paulo vive uma das maiores crises hídricas de sua história. A fim de elevar o nível de água de seus reservatórios, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) contratou a empresa ModClima para promover a indução de chuvas artificiais. A técnica de indução adotada, chamada de bombardeamento de nuvens ou semeadura ou, ainda, nucleação artificial, consiste no lançamento em nuvens de substâncias aglutinadoras que ajudam a formar gotas de água.

(<http://exame.abril.com.br>. Adaptado.)

Uma das substâncias aglutinadoras que pode ser utilizada para a nucleação artificial de nuvens é o sal iodeto de prata, de fórmula AgI. Utilizando os dados fornecidos na Classificação Periódica dos Elementos, é correto afirmar que o cátion e o ânion do iodeto de prata possuem, respectivamente,

- 46 elétrons e 54 elétrons.
- 48 elétrons e 53 prótons.
- 46 prótons e 54 elétrons.
- 47 elétrons e 53 elétrons.
- 47 prótons e 52 elétrons.

### 56. UFPR 2010

Considere as seguintes afirmativas sobre dois elementos genéricos X e Y:

- \* X tem número de massa igual a 40;
- \* X é isóbaro de Y;
- \* Y tem número de nêutrons igual a 20.

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o número atômico e a configuração eletrônica para o cátion bivalente de Y.

- 20 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- 18 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- 20 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$
- 20 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- 18 e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

### 57. Stoodi

Através de experimentos com tubos de raios catódicos, Thomson propõe que o átomo é formado por cargas elétricas positivas e negativas e deste modo é divisível ao contrário daquilo que havia sido proposto anteriormente por Dalton.

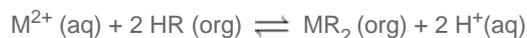
De acordo com as informações e em seus conhecimentos sobre modelos atômicos, identifique a alternativa incorreta.

- Os tubos de raios catódicos são feitos de vidro e contém gases à baixa pressão.
- Raios catódicos são constituídos por feixe de elétrons de alta velocidade que saem do cátodo e são acelerados pelo ânodo.
- A trajetória dos raios catódicos é linear mas pode ser desviada, aproximando-se do polo negativo colocado externamente ao tubo.
- Tubos de televisores antigos são baseados nos tubos de raios catódicos.
- A tela dos tubos de raios catódicos era recoberta por uma substância conhecida por sulfeto de zinco de fórmula ZnS.

### 58. ENEM 2010

As baterias de Ni-Cd muito utilizadas no nosso cotidiano não devem ser descartadas em lixos comuns uma vez que uma considerável quantidade de cádmio é volatilizada e emitida para o meio ambiente quando as baterias gastas são incineradas como componente do lixo. Com o objetivo de evitar a emissão de cádmio para a atmosfera durante a combustão é indicado que seja feita a reciclagem dos

materiais dessas baterias. Uma maneira de separar o cádmio dos demais compostos presentes na bateria é realizar o processo de lixiviação ácida. Nela, tanto os metais (Cd, Ni e eventualmente Co) como os hidróxidos de íons metálicos  $\text{Cd}(\text{OH})_2$  (s),  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  (s),  $\text{Co}(\text{OH})_2$  (s) presentes na bateria, reagem com uma mistura ácida e são solubilizados. Em função da baixa seletividade (todos os íons metálicos são solubilizados), após a digestão ácida, é realizada uma etapa de extração dos metais com solventes orgânicos de acordo com a reação:



Onde:

$\text{M}^{2+} = \text{Cd}^{2+}, \text{Ni}^{2+}$  ou  $\text{Co}^{2+}$

$\text{HR} = \text{C}_{16}\text{H}_{34} - \text{PO}_2\text{H}$ : identificado no gráfico por X

$\text{HR} = \text{C}_{12}\text{H}_{12} - \text{PO}_2\text{H}$ : identificado no gráfico por Y

O gráfico mostra resultado da extração utilizando os solventes orgânicos X e Y em diferentes pH.

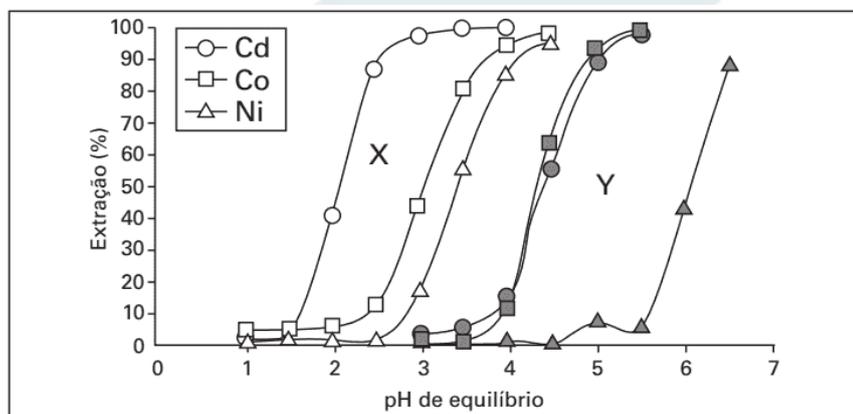


Figura 1: Extração de níquel, cádmio e cobalto em função do pH da solução utilizando solventes orgânicos X e Y.

Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em 28 abr. 2010.

A reação descrita no texto mostra o processo de extração dos metais por meio da reação com moléculas orgânicas, X e Y. Considerando-se as estruturas de X e Y e o processo de separação descrito, pode-se afirmar que

- as moléculas X e Y atuam como extratores catiônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon  $\text{H}^+$  pelo cátion do metal.
- as moléculas X e Y atuam como extratores aniônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon  $\text{H}^+$  pelo cátion do metal.
- as moléculas X e Y atuam como extratores catiônicos uma vez que a parte apolar da molécula troca o íon  $\text{PO}_2^{2-}$  pelo cátion do metal.
- as moléculas X e Y atuam como extratores aniônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon  $\text{PO}_2^{2-}$  pelo cátion do metal.
- as moléculas X e Y fazem ligações com os íons metálicos resultando em compostos com caráter apolar o que justifica a eficácia da extração.

O número quântico secundário ( $l$ ) indica o tipo de orbital, podendo ser s (sharp), p (principal), d (diffuse) e f (fundamental). Para um valor de  $n = 4$ , quantos são os tipos de orbitais associados?

- a. 4.
- b. 2.
- c. 3.
- d. 5.
- e. 7.

### 60. Stoodi

Segundo o modelo bola de bilhar concebido pelo cientista britânico John Dalton no século XIX, os átomos eram caracterizados como sendo esferas maciças e indivisíveis. Segundo este modelo e com base em seus conhecimentos, marque a alternativa correta.

- a. Átomos de tamanhos iguais pertenciam a uma mesma substância química.
- b. Átomos de tamanhos diferentes poderiam apresentar as mesmas características químicas.
- c. Os elementos químicos eram formados por átomos de mesmo tamanho.
- d. Átomos de mesmo tamanho pertenciam a um mesmo elemento químico, mas apresentavam características diferentes.
- e. Tamanho e massa não faziam diferença para o modelo atômico de Dalton.

### 61. UNICAMP 2016

A comparação entre as proporções isotópicas de amostras de um mesmo material, que têm a mesma idade, encontradas em diferentes regiões, pode ser utilizada para revelar se elas têm ou não a mesma origem. Se as proporções são iguais, então é possível que tenham a mesma origem, mas se forem diferentes, é certeza que não têm a mesma origem. A tabela a seguir apresenta os dados de algumas amostras de água, incluindo a de um cometa no qual uma sonda pousou recentemente.

	Ponto de ebulição (°C)	Ponto de fusão (°C)	Porcentagem de deutério
H <sub>2</sub> O (Terra)	100	0	0,017
HDO	100,7	2,04	50
D <sub>2</sub> O	101,4	3,82	100
H <sub>2</sub> O (cometa)	nd*	nd*	0,053

\*nd – não disponível

Com base nesses dados, pode-se afirmar corretamente que a água de nosso planeta

- a. é proveniente dos cometas e a água da Terra e a do cometa têm propriedades físicas muito parecidas.
- b. não é proveniente dos cometas, apesar de a água da Terra e a do cometa terem propriedades físicas muito parecidas.
- c. não é proveniente dos cometas, porque a água da Terra e a do cometa apresentam propriedades físicas muito diferentes.
- d. é proveniente dos cometas e a água da Terra e a do cometa têm as mesmas propriedades físicas.

### 62. Stoodi

A camada mais externa do átomo de oxigênio apresenta o subnível p com 4 elétrons. Qual o número quântico magnético ( $m_l$ ) do primeiro orbital que será preenchido nesse subnível?

- a.  $m_l = +3$
- b.  $m_l = +2$
- c.  $m_l = +1$
- d.  $m_l = 0$
- e.  $m_l = -1$

### 63. UNESP 2014

Em 2013 comemora-se o centenário do modelo atômico proposto pelo físico dinamarquês Niels Bohr para o átomo de hidrogênio, o qual incorporou o conceito de quantização da energia, possibilitando a explicação de algumas propriedades observadas experimentalmente. Embora o modelo atômico atual seja diferente, em muitos aspectos, daquele proposto por Bohr, a incorporação do conceito de quantização foi fundamental para o seu desenvolvimento. Com respeito ao modelo atômico para o átomo de hidrogênio proposto por Bohr em 1913, é correto afirmar que

- a. o espectro de emissão do átomo de H é explicado por meio da emissão de energia pelo elétron em seu movimento dentro de cada órbita estável ao redor do núcleo do átomo.
- b. o movimento do elétron ao redor do núcleo do átomo é descrito por meio de níveis e subníveis eletrônicos.
- c. o elétron se move com velocidade constante em cada uma das órbitas circulares permitidas ao redor do núcleo do átomo.
- d. a regra do octeto é um dos conceitos fundamentais para ocupação, pelo elétron, das órbitas ao redor do núcleo do átomo.
- e. a velocidade do elétron é variável em seu movimento em uma órbita elíptica ao redor do núcleo do átomo.

**GABARITO:** 1) c, 2) c, 3) b, 4) d, 5) d, 6) b, 7) d, 8) d, 9) d, 10) c, 11) e, 12) c, 13) d, 14) b, 15) b, 16) a, 17) b, 18) d, 19) d, 20) c, 21) b, 22) a, 23) c, 24) c, 25) d, 26) d, 27) c, 28) e, 29) e, 30) b, 31) c, 32) b, 33) d, 34) e, 35) e, 36) a, 37) a, 38) c, 39) d, 40) b, 41) b, 42) d, 43) a, 44) b, 45) c, 46) a, 47) a, 48) c, 49) d, 50) c, 51) a, 52) c, 53) e, 54) d, 55) a, 56) d, 57) c, 58) a, 59) a, 60) c, 61) b, 62) e, 63) c,