

1. (Ufjf-pism 1 2016) Desde a Grécia antiga, filósofos e cientistas vêm levantando hipóteses sobre a constituição da matéria. Demócrito foi uns dos primeiros filósofos a propor que a matéria era constituída por partículas muito pequenas e indivisíveis, as quais chamaram de átomos. A partir de então, vários modelos atômicos foram formulados, à medida que novos e melhores métodos de investigação foram sendo desenvolvidos. A seguir, são apresentadas as representações gráficas de alguns modelos atômicos:



Assinale a alternativa que correlaciona o modelo atômico com a sua respectiva representação gráfica.

- a) I - Thomson, II - Dalton, III - Rutherford-Bohr.
- b) I - Rutherford-Bohr, II - Thomson, III - Dalton.
- c) I - Dalton, II - Rutherford-Bohr, III - Thomson.
- d) I - Dalton, II - Thomson, III - Rutherford-Bohr.
- e) I - Thomson, II - Rutherford-Bohr, III - Dalton.

2. (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:

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

3. (Espcex (Aman) 2018) Quando um átomo, ou um grupo de átomos, perde a neutralidade elétrica, passa a ser denominado de íon. Sendo assim, o íon é formado quando o átomo (ou grupo de átomos) ganha ou perde elétrons. Logicamente, esse fato interfere na distribuição eletrônica da espécie química. Todavia, várias espécies químicas podem possuir a mesma distribuição eletrônica.

Considere as espécies químicas listadas na tabela a seguir:

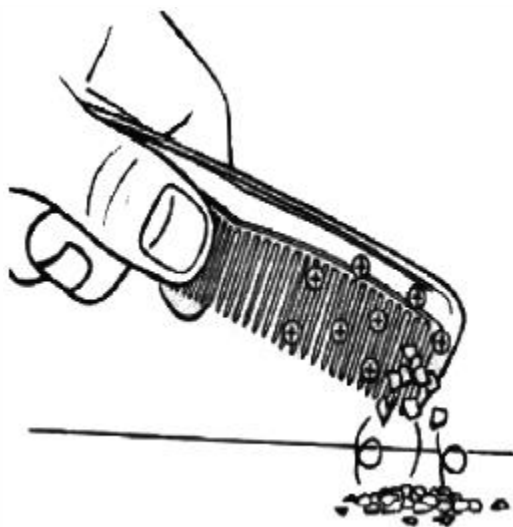
I	II	III	IV	V	VI
${}_{20}\text{Ca}^{2+}$	${}_{16}\text{S}^{2-}$	${}_{9}\text{F}^{1-}$	${}_{17}\text{Cl}^{1-}$	${}_{38}\text{Sr}^{2+}$	${}_{24}\text{Cr}^{3+}$

A distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ (segundo o Diagrama de Linus Pauling) pode corresponder, apenas, à distribuição eletrônica das espécies

- a) I, II, III e VI.
- b) II, III, IV e V.

- c) III, IV e V.
- d) I, II e IV.
- e) I, V e VI.

4. (G1 - cftmg 2018) A figura seguinte representa um fenômeno ocorrido ao atritar um pente em uma flanela e depois aproximá-lo de papel picado pelo fato de o pente ficar eletrizado por atrito.



(Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABKEgAH/eletronica-1?part=3>>. Acesso em: 21 set. 2017.)

Tendo em vista a evolução dos modelos atômicos, de Dalton até Bohr, o primeiro modelo que explica o fenômeno da eletrização é o de

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

5. (Espcex (Aman) 2017) Munições traçantes são aquelas que possuem um projétil especial, contendo uma carga pirotécnica em sua retaguarda. Essa carga pirotécnica, após o tiro, é ignificada, gerando um traço de luz colorido, permitindo a visualização de tiros noturnos a olho nu. Essa carga pirotécnica é uma mistura química que pode possuir, dentre vários ingredientes, sais cujos íons emitem radiação de cor característica associada ao traço luminoso.

Um tipo de munição traçante usada por um exército possui na sua composição química uma determinada substância, cuja espécie química ocasiona um traço de cor correspondente bastante característico.

Com relação à espécie química componente da munição desse *exército* sabe-se:

- I. A representação do elemento químico do átomo da espécie responsável pela coloração pertence à família dos metais alcalinos-terrosos da tabela periódica.
- II. O átomo da espécie responsável pela coloração do traço possui massa de 137 u e número de nêutrons 81.

Sabe-se também que uma das espécies apresentadas na tabela do item III (que mostra a relação de cor emitida característica conforme a espécie química e sua distribuição eletrônica) é a responsável pela cor do traço da munição desse *exército*.

III. Tabela com espécies químicas, suas distribuições eletrônicas e colorações características:

Sal	Espécie Química	Distribuição eletrônica da espécie química no estado fundamental	Coloração Característica
Cloreto de Cálcio	Cálcio	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	vermelho-alaranjada
Cloreto de Bário	Bário	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$	verde
Nitrato de Estrôncio	Estrôncio	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$	vermelha
Cloreto de Cobre (II)	Cobre	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$	azul
Nitrato de Magnésio	Magnésio	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	branca

Interbits®

Considerando os dados contidos, nos itens I e II, atrelados às informações da tabela do item III, a munição traçante, descrita acima, empregada por esse *exército* possui traço de coloração

- vermelho-alaranjada.
- verde.
- vermelha.
- azul.
- branca.

6. (Espcex (Aman) 2013) Um isótopo radioativo de Urânio-238 ($^{238}_{92}\text{U}$), de número atômico 92 e número de massa 238, emite uma partícula alfa, transformando-se num átomo X, o qual emite uma partícula beta, produzindo um átomo Z, que por sua vez emite uma partícula beta, transformando-se num átomo M. Um estudante analisando essas situações faz as seguintes observações:

- Os átomos X e Z são isóbaros;
- O átomo M é isótopo do Urânio-238 ($^{238}_{92}\text{U}$);
- O átomo Z possui 143 nêutrons;
- O átomo X possui 90 prótons.

Das observações feitas, utilizando os dados acima, estão corretas:

- apenas I e II.
- apenas I e IV.
- apenas III e IV.
- apenas I, II e IV.
- todas.

7. (Uerj simulado 2018) O desastre de Chernobyl ainda custa caro para a Ucrânia. A radiação na região pode demorar mais de 24.000 anos para chegar a níveis seguros.

Adaptado de *Revista Superinteressante*, 12/08/2016.

Após 30 anos do acidente em Chernobyl, o principal contaminante radioativo presente na região é o céσιο-137, que se decompõe formando o bário-137.

Esses átomos, ao serem comparados entre si, são denominados:

- isótopos
- isótonos
- isóbaros
- isoeletrônicos

8. (G1 - cps 2018) Um fogo de artifício é composto basicamente por pólvora (mistura de enxofre, carvão e salitre) e por um sal de um elemento determinado, por exemplo, sais de cobre, como CuCl_2 , que irá determinar a cor verde azulada da luz produzida na explosão.



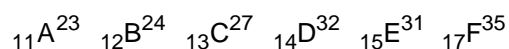
<<https://tinyurl.com/ybcuml9u>> Acesso em: 15.11.2017. Adaptado.

Observe as representações dos elementos enxofre e cobre presentes em um fogo de artifício:
 ${}_{16}^{32}\text{S}$ e ${}_{29}^{64}\text{Cu}$.

A partir da análise dessas representações, assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o número de massa do enxofre e o número de nêutrons do cobre.

- a) 32 e 29
- b) 32 e 35
- c) 16 e 29
- d) 16 e 35
- e) 16 e 64

9. (G1 - ifce 2019) Comparando os elementos abaixo, todos de um mesmo período da tabela periódica, e seguindo as semelhanças atômicas entre eles é **correto** afirmar-se que



- a) D e E; A e B são isóbaros.
- b) B e D; D e E são isótopos.
- c) A e B; D e C são isóbaros.
- d) D e F; B e C são isótonos.
- e) A e B; D e F são isótonos.

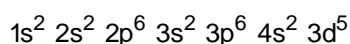
10. (Espcex (Aman) 2015) Um átomo neutro do elemento químico genérico A, ao perder 2 elétrons forma um cátion bivalente, contendo 36 elétrons. O número atômico deste átomo A é

- a) 36
- b) 42
- c) 34
- d) 40
- e) 38

11. (Ufjf-pism 1 2017) O dia 5 de novembro de 2015 foi marcado pela maior tragédia ambiental da história do Brasil, devido ao rompimento das barragens de rejeitos, provenientes da extração de minério de ferro na cidade de Mariana/MG. Laudos técnicos preliminares indicam uma possível presença de metais como cromo, manganês, alumínio e ferro no rejeito.

Fonte: Disponível em:
http://www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias_ambientais/laudo_tecnico_preliminar.pdf.
Acesso em: 26/out/2016.

- a) Qual o símbolo químico de cada um dos metais descritos acima?
- b) Analise a distribuição eletrônica mostrada abaixo. A qual elemento químico presente no rejeito ela pertence?



- c) O alumínio normalmente é encontrado na natureza no mineral bauxita na forma de óxido de alumínio. O óxido de alumínio é uma substância iônica ou covalente? Escreva sua fórmula molecular.

d) O rejeito de mineração representa uma mistura homogênea ou heterogênea?

12. (Upf 2019) . Uma forma de determinar a extensão de uma fratura em um osso do corpo é por meio do uso do equipamento de Raios X. Para que essa tecnologia e outros avanços tecnológicos pudessem ser utilizados, um grande passo teve de ser dado pelos cientistas: a concepção científica do modelo atômico.

Sobre o modelo atômico proposto, associe as afirmações da coluna 1, com seus respectivos responsáveis, na coluna 2.

Coluna 1	Coluna 2
1. Toda a matéria é formada por átomos, partículas esféricas, maciças, indivisíveis e indestrutíveis.	() Rutherford-Bohr
2. Elaborou um modelo de átomo constituído por uma esfera maciça, de carga elétrica positiva, que continha "corpúsculos" de carga negativa (elétrons) nela dispersos.	() Rutherford
3. O átomo seria constituído por duas regiões: uma central, chamada núcleo, e uma periférica, chamada de eletrosfera.	() Dalton
4. Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.	() Thomson

A sequência **correta** de preenchimento dos parênteses da coluna 2, de cima para baixo, é:

- a) 2 – 3 – 1 – 4.
- b) 3 – 2 – 1 – 4.
- c) 4 – 3 – 1 – 2.
- d) 3 – 4 – 1 – 2.
- e) 4 – 2 – 1 – 3.

13. (Espcex (Aman) 2016) Considere dois elementos químicos cujos átomos fornecem íons bivalentes isoeletrônicos, o cátion X^{2+} e o ânion Y^{2-} . Pode-se afirmar que os elementos químicos dos átomos X e Y referem-se, respectivamente, a

- a) ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{34}\text{Se}$
- b) ${}_{38}\text{Sr}$ e ${}_{8}\text{O}$
- c) ${}_{38}\text{Sr}$ e ${}_{16}\text{S}$
- d) ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{8}\text{O}$
- e) ${}_{20}\text{Ca}$ e ${}_{16}\text{S}$

14. (G1 - cftmg 2016) Sobre as propriedades do íon sulfeto (${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$), marque (V) para verdadeiro ou (F) para falso.

- () Contém 14 elétrons.
- () Contém 16 nêutrons.
- () Apresenta massa atômica igual a 30.
- () Apresenta número atômico igual a 18.

A sequência correta é:

- a) F, V, F, F.
- b) F, F, V, F.
- c) F, F, V, V.
- d) V, V, F, F.

15. (Ufrgs 2018) Considere as seguintes afirmações a respeito do experimento de Rutherford e do modelo atômico de Rutherford-Bohr.

I. A maior parte do volume do átomo é constituída pelo núcleo denso e positivo.

- II. Os elétrons movimentam-se em órbitas estacionárias ao redor do núcleo.
III. O elétron, ao pular de uma órbita mais externa para uma mais interna, emite uma quantidade de energia bem definida.

Quais estão corretas?

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

16. (Uel 2015) Gaarder discute a questão da existência de uma “substância básica”, a partir da qual tudo é feito. Considerando o átomo como “substância básica”, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () De acordo com o modelo atômico de Rutherford, o átomo é constituído por duas regiões distintas: o núcleo e a eletrosfera.
() Thomson propôs um modelo que descrevia o átomo como uma esfera carregada positivamente, na qual estariam incrustados os elétrons, com carga negativa.
() No experimento orientado por Rutherford, o desvio das partículas alfa era resultado da sua aproximação com cargas negativas presentes no núcleo do átomo.
() Ao considerar a carga das partículas básicas (prótons, elétrons e nêutrons), em um átomo neutro, o número de prótons deve ser superior ao de elétrons.
() Os átomos de um mesmo elemento químico devem apresentar o mesmo número atômico.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V – V – F – F – V.
b) V – F – V – F – V.
c) V – F – F – V – F.
d) F – V – V – V – F.
e) F – F – F – V – V.

17. (G1 - ifsul 2017) Um ânion de carga $1-$ possui 18 elétrons e 20 nêutrons. O átomo neutro que o originou apresenta número atômico e de massa, respectivamente,

- a) 17 e 37
b) 17 e 38
c) 19 e 37
d) 19 e 38

18. (Unesp 2012) A Lei da Conservação da Massa, enunciada por Lavoisier em 1774, é uma das leis mais importantes das transformações químicas. Ela estabelece que, durante uma transformação química, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos. Esta teoria pôde ser explicada, alguns anos mais tarde, pelo modelo atômico de Dalton. Entre as ideias de Dalton, a que oferece a explicação mais apropriada para a Lei da Conservação da Massa de Lavoisier é a de que:

- a) Os átomos não são criados, destruídos ou convertidos em outros átomos durante uma transformação química.
b) Os átomos são constituídos por 3 partículas fundamentais: prótons, nêutrons e elétrons.
c) Todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos de caracterização.
d) Um elétron em um átomo pode ter somente certas quantidades específicas de energia.
e) Toda a matéria é composta por átomos.

19. (Udesc 2016) Considerando os modelos atômicos mais relevantes, dentro de uma perspectiva histórica e científica, assinale a alternativa **correta**.

- a) Até a descoberta da radioatividade, o átomo era tido como indivisível (Dalton). O modelo que o sucedeu foi de Thomson, que propunha o átomo ser formado por uma massa carregada positivamente com os elétrons distribuídos nela.

- b) No modelo de Dalton, o átomo era constituído de um núcleo carregado positivamente e uma eletrosfera. O modelo seguinte foi o de Bohr que introduziu a ideia de que os elétrons ocupam orbitais com energias definidas, este modelo se assemelha ao modelo do sistema solar.
- c) No modelo atômico de Dalton, o átomo era tido como indivisível. O modelo sucessor foi o de Rutherford, no qual o átomo era constituído de um núcleo carregado negativamente e uma eletrosfera.
- d) O modelo de Dalton propunha que o átomo era formado por uma massa carregada positivamente com os elétrons distribuídos nela. O modelo seguinte foi o de Rutherford, no qual o átomo era constituído de um núcleo carregado positivamente e uma eletrosfera.
- e) No modelo atômico de Dalton, os elétrons ocupam orbitais com energias definidas, este modelo se assemelha ao do sistema solar. O modelo que o sucedeu foi o de Thomson, que propunha o átomo ser formado por uma massa carregada positivamente com os elétrons distribuídos nela.

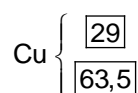
20. (G1 - ifce 2014) A forma como os elétrons são distribuídos entre os orbitais de um átomo é chamada de configuração eletrônica, que, entre outras informações, pode indicar a que família e período da tabela periódica um elemento químico pertence. Com base nisso, considere três elementos químicos, X, Y e Z, cujos números atômicos são 35, 54 e 56. Pela configuração eletrônica, é **correto** afirmar-se que

- a) O elemento X localiza-se na família 4A e no 2º período da tabela periódica.
- b) O elemento Y localiza-se na família 3A e no 5º período da tabela periódica.
- c) O elemento Z localiza-se na família 2A e no 6º período da tabela periódica.
- d) Os elementos X e Y são não metais, mesmo pertencendo a famílias e períodos diferentes.
- e) Os elementos X e Y são metais, mesmo pertencendo a famílias e períodos diferentes.

21. (Uemg 2018) O selênio, um não metal do grupo dos calcogênios, possui extrema importância biológica, pois é um micronutriente indispensável para todas as formas de vida. É formado por átomos que possuem a representação ${}_{34}\text{Se}^{79}$. É correto afirmar que o selênio apresenta

- a) 45 partículas nucleares.
- b) 113 partículas nucleares.
- c) 6 elétrons na camada de valência.
- d) 2 elétrons na camada de valência.

22. (Imed 2016) Considere o elemento químico cobre e analise as assertivas abaixo, assinalando V, se verdadeiras, ou F, se falsas.



- () O elemento químico cobre pertence à família dos metais alcalinos terrosos.
- () A massa atômica do isótopo mais estável do Cu é 63,5 u.
- () A distribuição eletrônica para o elemento químico Cu é: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^9$.
- () O elemento químico Cu encontra-se no 3º período da Tabela Periódica.

A ordem correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

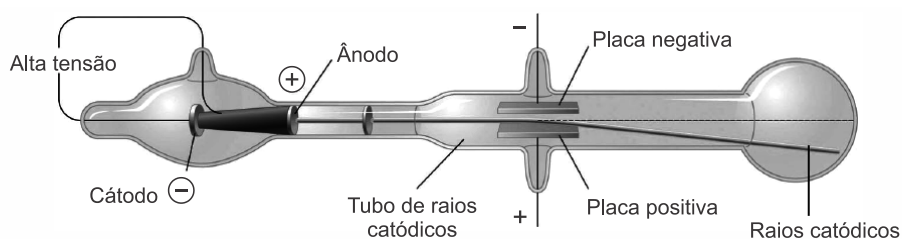
- a) F – F – F – V.
- b) F – V – V – F.
- c) F – V – F – F.
- d) V – V – V – V.
- e) V – F – V – F.

23. (Mackenzie 2013) Sabendo-se que dois elementos químicos ${}_{3x+3}^{6x+8}\text{A}$ e ${}_{2x+8}^{3x+20}\text{B}$ são isóbaros, é correto afirmar que o número de nêutrons de A e o número atômico de B são, respectivamente,

- a) 15 e 32.

- b) 32 e 16.
- c) 15 e 17.
- d) 20 e 18.
- e) 17 e 16.

24. (Enem digital 2020) No final do século XIX, muitos cientistas estavam interessados nos intrigantes fenômenos observados nas ampolas de raios catódicos, que são tubos sob vácuo em que se ligam duas placas a uma fonte de alta tensão. Os raios catódicos passam através de um orifício no ânodo e continuam o percurso até a outra extremidade do tubo, onde são detectados pela fluorescência produzida ao chocarem-se com um revestimento especial, como pode ser observado na figura. Medições da razão entre a carga e a massa dos constituintes dos raios catódicos mostram que a sua identidade independe do material do cátodo ou do gás dentro das ampolas.



CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. *Química*. Porto Alegre: Bookman, 2013 (adaptado).

Essa radiação invisível detectada nas ampolas é constituída por

- a) ânions.
- b) cátions.
- c) prótons.
- d) elétrons.
- e) partículas alfa.

25. (G1 - col. naval 2020) Considere os átomos genéricos A, B e C. Sabe-se que o número de massa de A é igual a 101, o número de massa de C é 96 e o número atômico de B é 47. Além disso, tem-se o conhecimento de que A é isóbaro de B, B é isótono de C e o íon C^{2+} é isoeletrônico de A. Sendo assim, quais são os números atômicos dos elementos A e C, respectivamente?

- a) 42 e 40
- b) 40 e 42
- c) 50 e 52
- d) 52 e 50
- e) 45 e 47

26. (Uem 2020) Com base no modelo teórico proposto por Erwin Schrödinger, e em conhecimentos correlatos para descrever os átomos, assinale o que for **correto**.

- 01) Para um orbital, há uma distribuição espacial das posições que um elétron pode ocupar.
- 02) Cada orbital s pode conter, no máximo, 2 elétrons.
- 04) Não é possível medir simultaneamente e com exatidão a posição e a velocidade de um elétron.
- 08) Em um átomo, podem existir dois elétrons com os quatro números quânticos iguais.
- 16) A configuração eletrônica do átomo de nitrogênio ${}^{14}_7\text{N}$ é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

27. (Unioeste 2020) Um dos ácidos mais utilizados pelas indústrias químicas é o ácido sulfúrico. Sua composição possui o átomo de enxofre, cujos estados de oxidação mais comuns são $-2, 0, +2, +4$ e $+6$; este último presente no ácido sulfúrico. Em relação ao átomo de enxofre nos estados de oxidação 0 e -2 , é **CORRETO** afirmar que:

Dado: S ($Z = 16$).

- no estado de oxidação 0 os orbitais "p" da camada de valência encontram-se vazios.
- no estado de oxidação -2 o orbital "s" recebe 2 elétrons, preenchendo sua subcamada.
- os estados de oxidação 0 e -2 possuem, respectivamente, 6 e 8 elétrons em sua camada de valência.
- o orbital "p" perde dois elétrons e forma o ânion -2 .
- no estado de oxidação 0 a camada de valência se encontra vazia.

28. (Espcex (Aman) 2020) Considerando a distribuição eletrônica do átomo de bismuto ($_{83}\text{Bi}$) no seu estado fundamental, conforme o diagrama de Linus Pauling, pode-se afirmar que seu subnível mais energético e o período em que se encontra na tabela periódica são, respectivamente:

- $5d^5$ e 5º período.
- $5d^9$ e 6º período.
- $6s^2$ e 6º período.
- $6p^5$ e 5º período.
- $6p^3$ e 6º período.

29. (Famerp 2020) A reação entre íons alumínio (Al^{3+}) e íons bicarbonato (HCO_3^-) produz hidróxido de alumínio, utilizado como floculante no tratamento de água. O íon alumínio pode ser produzido por eletrólise aquosa com eletrodos ativos, em que um ânodo de alumínio sofre corrosão, liberando íons Al^{3+} para a formação do floculante.

- Indique o número total de elétrons existentes em um íon Al^{3+} . Escreva a fórmula do hidróxido de alumínio. Dado: Al ($Z = 13$).
- Considerando a constante de Faraday igual a $96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ e que para a produção de íons Al^{3+} por eletrólise foi utilizada uma corrente elétrica de intensidade 100 A, calcule a massa de alumínio produzida após 193 s. Dado: $\text{Al} = 27$.

30. (Unesp 2020) Parte das areias das praias do litoral sul do Espírito Santo é conhecida pelos depósitos minerais contendo radioisótopos na estrutura cristalina. A inspeção visual, por meio de lupa, de amostras dessas areias revela serem constituídas basicamente de misturas de duas frações: uma, em maior quantidade, com grãos irregulares variando de amarelo escuro a translúcido, que podem ser atribuídos à ocorrência de quartzo, silicatos agregados e monazitas; e outra, com grãos bem mais escuros, facilmente atraídos por um ímã, contendo óxidos de ferro magnéticos associados a minerais não magnéticos.

As fórmulas químicas das monazitas presentes nessas areias foram estimadas a partir dos teores elementares de terras raras e tório e são compatíveis com a fórmula $\text{Ce}_{0,494}^{3+} \text{La}_{0,24}^{3+} \text{Nd}_{0,20}^{3+} \text{Th}_{0,05}^{4+} (\text{PO}_4^{3-})$.

(Flávia dos Santos Coelho *et al.* "Óxidos de ferro e monazita de areias de praias do Espírito Santo". *Química Nova*, vol. 28, no 2, março/abril de 2005. Adaptado.)

- Qual o nome do processo de separação de misturas utilizado para separar as partes escuras das claras da areia monazítica? Com base na fórmula química apresentada, demonstre que a monazita é eletricamente neutra.
- O principal responsável pela radioatividade da areia monazítica é o tório-232, um emissor de partículas alfa. Escreva a equação que representa essa emissão e calcule o número de nêutrons do nuclídeo formado.

Dados: Th ($Z = 90$); Ra ($Z = 88$).

Gabarito:**Resposta da questão 1:**

[D]

[I] Dalton, que propôs uma ideia de átomo: maciço, indivisível e indestrutível, semelhante a um “bola de bilhar”.

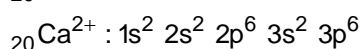
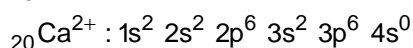
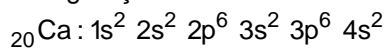
[II] Thomson, sua proposta era que o átomo seria uma esfera positiva, com cargas negativas incrustadas.

[III] Rutherford-Bohr, baseado no experimento, onde bombardeou com partículas alfa, uma fina lâmina de ouro, constatou que o átomo era composto por imensos espaços vazios, onde os elétrons orbitam ao redor de um núcleo pequeno e positivo, numa região chamada de eletrosfera.

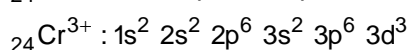
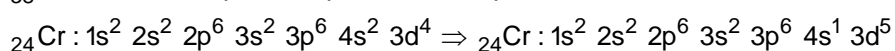
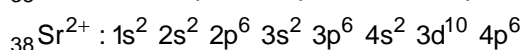
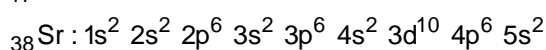
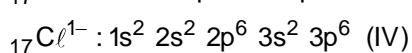
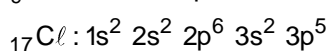
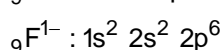
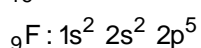
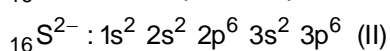
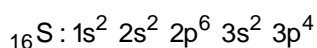
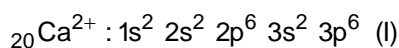
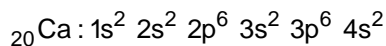
Resposta da questão 2:

[B]

Configuração eletrônica do cátion bivalente do cálcio:

**Resposta da questão 3:**

[D]

**Resposta da questão 4:**

[C]

Thomson introduziu o conceito da natureza elétrica da matéria, onde o átomo seria positivo com cargas negativas incrustadas.

Resposta da questão 5:

[B]

A representação do elemento químico do átomo da espécie responsável pela coloração pertence à família dos metais alcalinos-terrosos da tabela periódica, ou seja, família IIA ou grupo 2.

O átomo da espécie responsável pela coloração do traço possui massa de 137 u e número de nêutrons 81, ou seja, 56 prótons (137 – 81). Trata-se do bário.

De acordo com a tabela:

Sal: cloreto de bário.

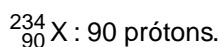
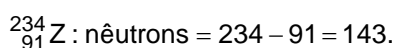
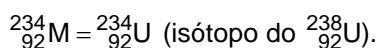
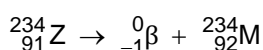
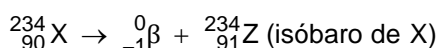
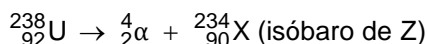
Distribuição eletrônica: ${}_{56}\text{Ba} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$.

Coloração característica: verde.

Resposta da questão 6:

[E]

Teremos:



Todas as observações estão corretas.

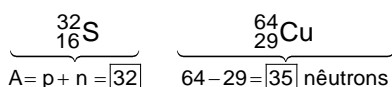
Resposta da questão 7:

[C]

Césio-137 e bário-137 são isóbaros, pois apresentam o mesmo número de massa, ou seja, 137 (soma da quantidade de prótons e de nêutrons presentes no núcleo).

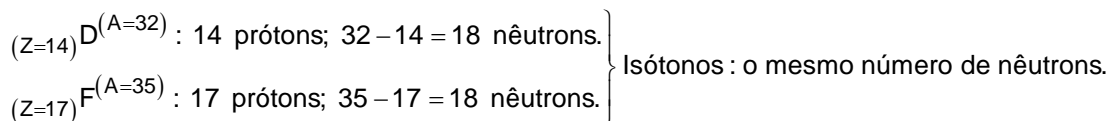
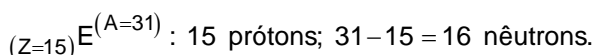
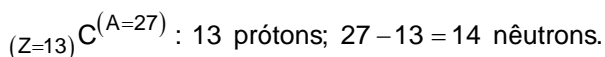
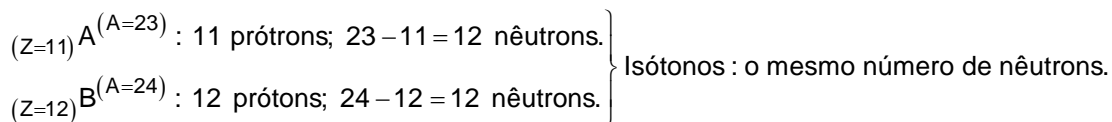
Resposta da questão 8:

[B]



Resposta da questão 9:

[E]



Resposta da questão 10:

[E]

$$A^{2+} = 36 \text{ elétrons}$$

$$A - 2 e^{-} = 36 e^{-}$$

$$A = 38 e^{-} \Rightarrow Z = 38$$

Resposta da questão 11:

- a) Cromo (Cr), manganês (Mn), alumínio (Al) e Ferro (Fe).
 b) A distribuição: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$, $Z = 25$, pertence ao elemento manganês: ${}_{25}Mn$.
 c) O óxido de alumínio é um óxido iônico, de fórmula molecular: Al_2O_3 .
 d) Heterogênea, contendo partes sólidas imersas em líquido.

Resposta da questão 12:

[C]

A partir das informações fornecidas na tabela (não necessariamente nas teorias vigentes), vem:

Afirmação	Cientista associado
1. Toda a matéria é formada por átomos, partículas esféricas, maciças, indivisíveis e indestrutíveis.	Dalton
2. Elaborou um modelo de átomo constituído por uma esfera maciça, de carga elétrica positiva, que continha "corpúsculos" de carga negativa (elétrons) nela dispersos.	Thomson
3. O átomo seria constituído por duas regiões: uma central, chamada núcleo, e uma periférica, chamada de eletrosfera.	Rutherford
4. Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.	Bohr

Resposta da questão 13:

[E]

$${}_{20}X^{2+} : 18 e^{-} = 20 e^{-} - 2 e^{-} \Rightarrow \text{Cálcio } ({}_{20}Ca).$$

$${}_{16}Y^{2-} : 18 e^{-} = 16 e^{-} + 2 e^{-} \Rightarrow \text{Enxofre } ({}_{16}S).$$

Resposta da questão 14:

[A]

Falso. O sulfeto apresenta 18 elétrons ($16e^{-} + 2e^{-} = 18e^{-}$).

Verdadeiro.

$$A = Z + N$$

$$N = 32 - 16 = 16$$

Falso. Apresenta massa atômica (A): 32.

Falso. Apresenta número atômico (Z): 16.

Resposta da questão 15:

[D]

[I] Incorreta. A maior parte do volume do átomo constitui a "eletrosfera".

[II] Correta. De acordo com o modelo de Bohr, os elétrons movimentam-se em órbitas estacionárias ao redor do núcleo.

[III] Correta. Um átomo só pode ganhar ou perder energia em quantidades equivalentes a um múltiplo inteiro (quanta).

Resposta da questão 16:

[A]

Verdadeiro. Rutherford através de seus experimentos, onde bombardeou partículas alfa em uma lâmina de ouro, pode constatar que o átomo possuía um núcleo denso e positivo e os elétrons giravam ao redor do núcleo, em uma região chamada de eletrosfera.

Verdadeiro. Esse modelo ficou conhecido como “pudim de passas”, onde o átomo seria positivo com cargas negativas incrustadas.

Falso. O desvio das partículas alfa (positivas) ocorreu derivado do fato da sua aproximação com o núcleo, carregado positivamente.

Falso. Em um átomo neutro o número de prótons é igual ao de elétrons.

Verdadeiro. O número atômico seria a “identidade do átomo”, ou seja, átomos de um mesmo elemento possuem o mesmo número atômico.

Resposta da questão 17:

[A]

O átomo ganhou $1 e^-$ e ficou com $18 e^-$, então, o átomo neutro tem $17 e^-$.

Para o átomo neutro: $p^+ = e^-$

Assim, o átomo neutro apresenta 17 prótons e massa:

$$A = Z + n$$

$$Z = 17 + 20 = 37.$$

Resposta da questão 18:

[A]

Uma das proposições de Dalton é esta: átomos não são criados, destruídos ou convertidos em outros átomos durante uma transformação química, ocorre um rearranjo.

Resposta da questão 19:

[A]

[A] Correta. Os fenômenos radioativos foram descobertos apenas em 1896 por Henri Becquerel.

[B] Incorreta. Dalton propôs que o átomo era uma esfera maciça, indivisível e indestrutível, sem cargas.

[C] Incorreta. O modelo que sucedeu o modelo de Dalton, foi proposto por Thomson, que propunha o átomo ser formado por uma massa carregada positivamente com os elétrons distribuídos nela.

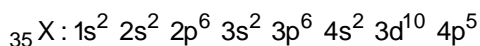
[D] Incorreta. O modelo proposto por Dalton não previa cargas no átomo.

[E] Incorreta. O modelo proposto por Dalton não previa cargas no átomo.

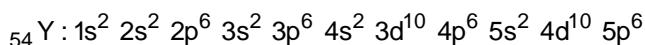
Resposta da questão 20:

[C]

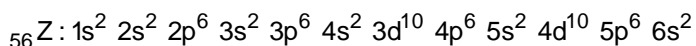
Teremos:



Camada de valência : $4s^2 4p^5$ (quarto período e família 7A)



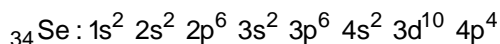
Camada de valência : $5s^2 5p^6$ (quinto período e família 8A)



Camada de valência : $6s^2$ (sexto período e família 2A)

Resposta da questão 21:

[C]



Camada de valência : $\underbrace{4s^2 4p^4}_{6 \text{ elétrons}} \Rightarrow$ grupo 16 (calcogênios)

Resposta da questão 22:

[C]

[Falsa] O elemento químico cobre pertence ao grupo 11 dos elementos de transição externa da classificação periódica.

[Verdadeira] A massa atômica do isótopo mais estável do Cu é 63,5 u, este número não representa o número de massa.

[Falsa] A distribuição eletrônica para o elemento químico Cu é: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 4d^{10}$, pois pelo diagrama de distribuição termina em d^9 .

[Falsa] O elemento químico Cu encontra-se no quarto período (quarta linha) da classificação periódica.

Resposta da questão 23:

[E]

Teremos:

$$\frac{6x+8}{3x+3}\text{A} \text{ e } \frac{3x+20}{2x+8}\text{B} \text{ são isóbaros.}$$

Então;

$$6x + 8 = 3x + 20$$

$$3x = 12$$

$$x = 4$$

$$\frac{6 \times 4 + 8}{3 \times 4 + 3}\text{A} \text{ e } \frac{3 \times 4 + 20}{2 \times 4 + 8}\text{B}$$

$${}_{15}^{32}\text{A} \text{ e } {}_{16}^{32}\text{B}$$

$$32 - 15 = 17 \text{ nêutrons em A.}$$

$$Z = 16; 16 \text{ prótons em B.}$$

Resposta da questão 24:

[D]

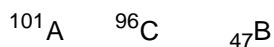
A radiação invisível detectada nas ampolas é constituída por elétrons (cargas negativas), ou seja, pelos raios catódicos atraídos pela placa positiva colocada dentro do equipamento.

Resposta da questão 25:

[B]

$$\frac{A}{Z} E^{\text{carga}} \text{ (genericamente)}$$

$$A = \underbrace{\text{Número de prótons (Z)} + \text{Número de nêutrons (N)}}_{\text{Número atômico}}$$



A é isóbaro de B, ou seja, apresentam o mesmo número de massa.



B é isótono de C, ou seja, apresentam o mesmo número de nêutrons.



$$B \Rightarrow A - Z = N$$

$$101 - 47 = N$$

$$N = 54 \text{ nêutrons}$$

$$C \Rightarrow A - Z = N$$

$$96 - Z = 54$$

$$Z = 42$$

Conclusão: ${}^{96}_{42}C$ e ${}^{101}_{47}B$.

C^{2+} é isoeletrônico de A, ou seja, apresentam o mesmo número de elétrons.

$${}^{96}_{42}C \Rightarrow 42 \text{ prótons e } 42 \text{ elétrons}$$

$$\left[{}^{96}_{42}C \right]^{2+} \Rightarrow 42 \text{ prótons e } 40 \text{ elétrons}$$

A tem 40 elétrons e 40 prótons: ${}^{101}_{40}A$.

Número atômico de A: 40.

Número atômico de C: 42.

Resposta da questão 26:

$$01 + 02 + 04 = 07.$$

[01] Correto. Um orbital é a região de maior probabilidade para se encontrar um elétron.

[02] Correto. Cada orbital s pode conter, no máximo, 2 elétrons com spins opostos.

[04] Correto. De acordo com o princípio da incerteza de Heisenberg, não é possível medir simultaneamente e com exatidão a posição e a velocidade de um elétron.

[08] Incorreto. De acordo com o princípio da exclusão de Pauli, em um átomo, não existem dois elétrons com o mesmo conjunto de números quânticos.

[16] Incorreto. A configuração eletrônica do átomo de nitrogênio é ${}^{14}_7N$ é $1s^2 2s^2 2p^3$, pois 14 é o número de massa e 7 é o número atômico que coincide numericamente com a quantidade de elétrons a ser distribuída.

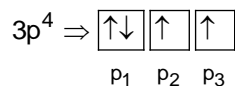
Resposta da questão 27:

[C]

[A] Incorreto. Supondo o rompimento da ligação covalente entre dois átomos de enxofre (pertencentes a uma substância simples), um orbital "p" da camada de valência estará completo e os outros dois incompletos.

S^0 (estado de oxidação zero para o átomo não ligado)
(estado de oxidação zero para o átomo não ligado)

${}_{16}S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (enxofre não ligado)

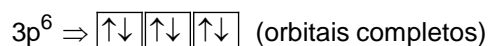


[B] Incorreto. No estado de oxidação -2 o orbital "p" recebe 2 elétrons, preenchendo sua subcamada ou subnível.

${}_{16}S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (enxofre não ligado)



${}_{16}S^{2-}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (o enxofre recebe 2 e⁻)



[C] Correto. Os estados de oxidação 0 e -2 possuem, respectivamente, 6 e 8 elétrons em sua camada de valência.

${}_{16}S: 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^2 3p^4}_{6 \text{ elétrons de valência}}$ (enxofre não ligado)

${}_{16}S^{2-}: 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^2 3p^6}_{8 \text{ elétrons de valência}}$ (o enxofre recebe 2 e⁻)

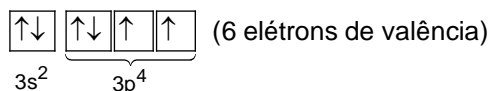
[D] Incorreto. O orbital "p" recebe dois elétrons e forma o ânion com carga -2 (que numericamente coincide com o Nox).

${}_{16}S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (enxofre não ligado; átomo)

${}_{16}S^{2-}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (o enxofre recebeu 2 e⁻; ânion)

[E] Incorreto. No estado de oxidação 0 a camada de valência apresenta seis elétrons.

${}_{16}S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ (enxofre não ligado)



Resposta da questão 28:

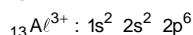
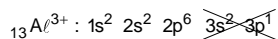
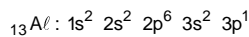
[E]

${}_{83}Bi: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} \underbrace{6p^3}_{\text{Subnível mais energético}}$

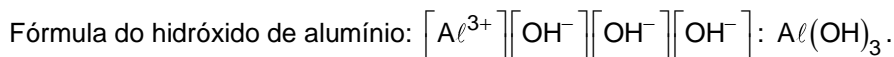
Camada de valência: $6s^2 6p^3$ (n = 6) \Rightarrow sexto período.

Resposta da questão 29:

a) Indicação do número total de elétrons existentes em um íon Al^{3+} :



Número total de elétrons $(2 + 2 + 6) = 10$.



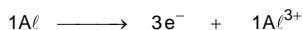
b) Cálculo da massa de alumínio produzida após 193 s :

$$\text{Al} = 27; M_{\text{Al}} = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}; i = 100 \text{ A}; t = 193 \text{ s}$$

$$Q = i \times t$$

$$Q = 100 \text{ A} \times 193 \text{ s} = 19.300 \text{ C}$$



$$3 \times 96.500 \text{ C} \longrightarrow 27 \text{ g}$$

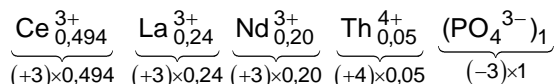
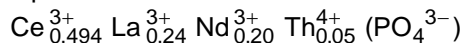
$$19.300 \text{ C} \longrightarrow m_{\text{Al}^{3+}}$$

$$m_{\text{Al}^{3+}} = \frac{19.300 \text{ C} \times 27 \text{ g}}{3 \times 96.500 \text{ C}} = 1,8 \text{ g}$$

Resposta da questão 30:

a) Nome do processo de separação de misturas utilizado para separar as partes escuras das claras da areia monazítica, ou seja, para separar sólido de sólido: separação magnética, pois existem grãos bem mais escuros, facilmente atraídos por um ímã, contendo óxidos de ferro magnéticos associados a minerais não magnéticos na mistura.

A partir da análise da fórmula fornecida no texto, vem:



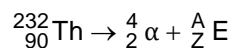
$$\text{Soma} = (+3) \times 0,494 + (+3) \times 0,24 + (+3) \times 0,20 + (+4) \times 0,05 + (-3) \times 1$$

$$\text{Soma} = +1,482 + 0,72 + 0,60 + 0,20 - 3$$

$$\text{Soma} = 0,002$$

$$\text{Soma} \approx 0 \text{ (eletricamente neutra)}$$

b) Equação que representa a emissão alfa do tório-232: ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow \frac{4}{2}\alpha + \frac{228}{88}\text{Ra}$.

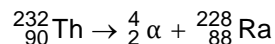
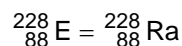
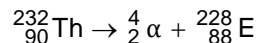


$$232 = 4 + A$$

$$A = 228$$

$$90 = 2 + Z$$

$$Z = 88$$



Cálculo do número de nêutrons do nuclídeo formado ($\frac{228}{88}\text{Ra}$):

$$\text{Número de nêutros} = A - Z$$

$$\text{Número de nêutros} = 228 - 88$$

$$\text{Número de nêutros} = 140$$