

Lista de Exercícios Atomística - 3

Marcela Lima



Problema 1 (OBQ - Adaptada) Ao longo da história, os cientistas buscaram entender uma das menores partículas que constituem a matéria: o átomo. Considerando a evolução histórica dos modelos atômicos, julgue cada uma das afirmações a seguir:

- I. A lei das proporções múltiplas pode ser justificada por meio do modelo de Dalton para o átomo.
- II. No modelo de Rutherford, os elétrons estão orientados segundo órbitas circulares ao redor do núcleo.
- III. A condução de corrente elétrica por uma solução aquosa de cloreto de hidrogênio pode ser explicada usando-se o modelo de Thomson.

- IV. No modelo de Bohr, os elétrons possuem energia quantizada, assim eles só podem ocupar determinadas posições no átomo.
- V. No modelo atual para o átomo, os elétrons ocupam orbitais atômicos, cuja energia depende do número atômico.

Qual o número de afirmações corretas?

Problema 2 (Olimpíadas Estaduais de Química-2020) Os elementos dispostos na tabela periódica apresentam propriedades físicas e químicas que podem ser agrupadas como funções periódicas do número atômico. Sendo assim, leia as afirmações abaixo sobre as propriedades periódicas e assinale o item que apresente somente afirmações corretas.

- I. O tamanho do átomo é determinado pelo número de elétrons na camada de valência. Por exemplo, o bário apresenta raio atômico maior que o cério.
- II. Quanto maior o número de prótons num elemento, maior a carga nuclear efetiva, e, conseqüentemente, num mesmo período, o raio atômico aumenta com o aumento do número atômico.
- III. A energia de ionização (E_i) do magnésio aumenta da primeira, para a segunda e a terceira energias de ionização, sendo que da segunda para a terceira (E_i) o salto é relativamente grande devido à remoção de um elétron 2p, com valor de n menor que na segunda (E_i).
- IV. A afinidade eletrônica no grupo 17 diminui com o aumento no raio atômico no mesmo grupo da tabela periódica, sendo que o cloro apresenta maior afinidade eletrônica que o bromo.

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

Problema 3 (OBQ) Considere os seguintes elementos e suas características:

- I. X: elemento de menor número atômico que contém 2 elétrons na última camada e 18 elétrons na penúltima camada.
- II. Z: pertence à segunda coluna do bloco s e está localizado no 6^o período da tabela periódica.
- III. M: possui um isótopo de número de massa 37 que contém 20 nêutrons.
 - a) Qual o número atômico de cada um desses elementos?
 - b) Disponha esse elementos em ordem crescente de eletronegatividade.
 - c) Faça a distribuição eletrônica de Z e escreva o conjunto de números quânticos que identifica seu elétron mais externo.

Problema 4 (IME) Dois elementos químicos X e Y, em seus estados fundamentais, são tais que:

- I. O elemento X possui os seguintes valores para os números quânticos do último elétron que entra na sua estrutura, considerando o princípio de construção de Wolfgang Pauli: $n = 3$, $l = 2$, $m = -1$, $s = -1/2$
- II. Os números quânticos principal e secundário do elétron mais externo do elemento Y são, respectivamente, 2 e 1. Sabe-se ainda que, em relação a um observador externo, Y possui 4 elétrons de mais baixa energia, ou que, em relação a um observador situado no núcleo, os elétrons mais energéticos são 4.

Com base nestas informações, responda às seguintes perguntas sobre os elementos X e Y:

- a) Quais são suas distribuições eletrônicas?
- b) A que grupo e período da tabela periódica pertence cada elemento?
- c) Como devem ser classificados os elementos: representativo, de transição ou de transição interna?
- d) Qual o elemento mais eletronegativo?
- e) Qual o elemento de potencial de ionização mais baixo?
- f) Qual o elemento de maior afinidade eletrônica?

- g) Em que estado físico devem se encontrar os elementos nas condições ambientais de pressão e temperatura?
- h) Que tipo de ligação deve se formar entre os átomos de X?

Problema 5 (Olimpíadas Estaduais de Química - 2020) Considerando os elementos da tabela periódica e suas configurações eletrônicas, analise os itens seguintes e assinale a alternativa correta:

- I. Com base na quantidade de elétrons em orbitais s, p e d dos níveis 5 e 6, o elemento químico Astató (Z=85) encontra-se no grupo 17, cuja configuração eletrônica é $[\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^5$
- II. Com base na quantidade de elétrons em orbitais s e d dos níveis 3 e 4, o elemento químico Cobre (Z=29) encontra-se no grupo 11, cuja configuração eletrônica é $[\text{Ar}]4s^1 3d^{10}$
- III. Elementos químicos que apresentam 1 elétron em sua camada de valência estão localizados no grupo dos metais alcalinos (Grupo 1), tais como, os elementos: ${}_1\text{H}$, ${}_3\text{Li}$, ${}_{11}\text{Na}$ e ${}_{19}\text{K}$
- IV. O elemento químico Ferro (Z=26) apresenta formas comuns de íons Fe^{2+} e Fe^{3+} , e tais espécies iônicas apresentam as seguintes configurações: $[\text{Ar}]4s^2 3d^4$ e $[\text{Ar}]4s^2 3d^3$, respectivamente.
- V. O elemento químico Carbono (Z=6) apresenta configuração eletrônica $[\text{He}]2s^2 2p^2$ e o elemento químico Nitrogênio (Z=7) apresenta configuração eletrônica $[\text{He}]2s^2 2p^3$. Assim, diante de suas distribuições de elétrons nos orbitais podemos afirmar que o átomo de nitrogênio apresenta menor afinidade eletrônica que o átomo de carbono, embora possua maior carga nuclear.

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

Problema 6 (IME) A configuração eletrônica de um átomo X é $[\text{X}]$. Determine:

- a) Os valores de Z (número atômico) e de n , para que a configuração eletrônica $[X]ns^2(n-1)d^{10}np^{n+1}$ represente um elemento químico da família dos halogênios.
- b) O elemento químico representado por X .

Problema 7 (OBQ) O íon Fe^{2+} e o cromo metálico apresentam o mesmo número de elétrons em suas respectivas estruturas. A respeito disso, é correto afirmar que:

- a) ambos possuem configurações eletrônicas distintas e não possuem propriedades físico-químicas semelhantes
- b) ambos são isoeletrônicos e por isso possuem a mesma configuração eletrônica.
- c) ambos são isoeletrônicos e por isso possuem as mesmas propriedades físico-químicas.
- d) ambos possuem configurações eletrônicas idênticas e não possuem propriedades físico-químicas semelhantes.

Problema 8 Qual transição eletrônica em um átomo de hidrogênio corresponde à maior emissão de energia?

- a) $n_i = 2$ e $n_f = 1$
- b) $n_i = 3$ e $n_f = 2$
- c) $n_i = 1$ e $n_f = 2$
- d) $n_i = 3$ e $n_f = 1$

Problema 9 (James Brady) Se toda a energia necessária para remover os elétrons de 1 mol de átomos de Hidrogênio fosse usada para aquecer uma certa quantidade de água, quantos gramas de água teriam sua temperatura aumentada de $25\text{ }^\circ\text{C}$?

Problema 10 (Olimpíada Guaxinim de Química) Que transição no átomo de Hidrogênio apresenta o mesmo comprimento de onda da segunda transição de Balmer no íon He^+ ? Assuma que a constante de Rydberg seja a mesma para ambos.

Gabarito

Problema 1 4 afirmativas estão corretas.

Problema 2 item D

Problema 3

- a) elemento X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$; $Z=30$
 elemento Z: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$; $Z=56$
 elemento M: $Z=30-20 = 17$
- b) $Z < X < M$
- c) para o elemento Z: $n = 6, l = 0, m_l = 0$

Problema 4

- a) elemento X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
 elemento Y: $1s^2 2s^2 2p^4$
- b) X: 4^o período, grupo 4
 Y: 2^o período, grupo 16
- c) X: elemento de transição
 Y: elemento representativo
- d) Y
- e) X
- f) Y
- g) X: sólido ; Y: gasoso
- h) Ligação metálica.

Problema 5 item E

Problema 6 Como a configuração da camada de valência de um halogênio é ns^2np^5 , $n = 4$. Daí, a configuração do halogênio seria $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$, sendo 18 o número atômico de X, que representa o elemento Argônio.

Problema 7 item A

Problema 8 item D

Problema 9 Aproximadamente 12500 gramas de água seriam aquecidos.

Problema 10 Transição de $n_i = 2$ e $n_f = 1$