

Química

Profs. Aleksândros Souza, Diego J. Raposo, Elaine C. Vaz,
Lêda C. Silva, Michelle F. de Andrade



Nome: _____

Primeiro Exercício Escolar de 2024.1

GABARITO

Questão 01. (2,0 pontos) Liste o número de prótons, nêutrons e elétrons dos átomos a seguir (explique seus cálculos): ^{16}O , ^{236}U , $^{69}\text{Ga}^{3+}$, ^{10}B e $^{79}\text{Br}^{-}$.

Comentário: Para determinar as configurações eletrônicas dos átomos no estado fundamental identifica-se o símbolo do elemento na tabela periódica e registra-se o número atômico associado, fornecendo o número de prótons. Em seguida, pelo número de massa indicado nos átomos, torna-se possível calcular o número de nêutrons. A carga, por outro lado, fornece o número de elétrons. Quando igual a zero (não aparecendo na notação), o átomo está neutro e o número de elétrons equivale ao de prótons. Por outro lado, caso diferente de zero, o número de elétrons é a diferença entre Z e a carga.

Respostas:

(0,4 pontos) ^{16}O (Z = 8, A = 16): prótons = 8, nêutrons = 16 – 8 = 8, elétrons = 8 (átomo neutro).

(0,4 pontos) ^{236}U (Z = 92, A = 236): prótons = 92, nêutrons = 236 – 92 = 144, elétrons = 92 (átomo neutro).

(0,4 pontos) $^{69}\text{Ga}^{3+}$ (Z = 31, A = 69): prótons = 31, nêutrons = 69 – 31 = 38, elétrons = 31 – 3 = 28 (cátion).

(0,4 pontos) ^{10}B (Z = 5, A = 10): prótons = 5, nêutrons = 10 – 5 = 5, elétrons = 5 (átomo neutro).

(0,4 pontos) $^{79}\text{Br}^{-}$ (Z = 35, A = 79): prótons = 35, nêutrons = 79 – 35 = 44, elétrons = 35 – (–1) = 35 + 1 = 36 (ânion).

Questão 02. (2,0 pontos) A determinação da carga nuclear efetiva de um átomo pode ser realizada considerando os elétrons abaixo da camada de valência, denominado de caroço ou cerne. Desse modo, o elétron mais externo é blindado pelos demais elétrons presentes no caroço, provocando alterações em algumas características dos átomos, sendo assim, utilizando como base a tabela periódica, indique:

a) **(1,0 ponto)** Duas propriedades periódicas que são influenciadas diretamente pela carga nuclear efetiva.

Resposta: (0,5 ponto) Raio atômico e (0,5 ponto) energia de ionização.

b) **(1,0 ponto)** Como variam, dentro da Tabela Periódica, cada uma dessas propriedades. Descreva a variação dessas propriedades dentro de cada período e também dentro de cada grupo ou família.

Resposta (considerando a anterior):

(0,5 ponto) Quanto maior a carga nuclear efetiva, maior será a atração do núcleo sobre os elétrons e menor será o raio. Na tabela periódica o raio diminui da esquerda para a direita no período e aumenta de cima para baixo no grupo.

(0,5 ponto) Quanto maior for a carga nuclear efetiva, mais energia é necessária para a retirada do elétron. Logo, maior a energia de ionização. Na tabela periódica a energia de ionização AUMENTA da esquerda para a direita no período e de baixo para cima no grupo.

Questão 03. (2,0 pontos) Um átomo de Selênio no seu estado fundamental apresenta número atômico igual a 34. Faça a distribuição eletrônica e indique o número quântico principal, secundário, número quântico magnético, número quântico magnético de spin do último elétron preenchido e apresente a distribuição dos elétrons nos orbitais do último subnível preenchido.

Resposta: Selênio ($Z = 34$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$

Comentários: para o caso de o aluno saber fazer a distribuição eletrônica, mas não ter respondido sobre os números quânticos e sobre a distribuição dos elétrons no último subnível.

- Se for apresentada SOMENTE a distribuição eletrônica acima, sem se responder o que mais se pede na questão, sugiro atribuição de uma pontuação **0,5 ponto**.
- Se for apresentada a distribuição eletrônica acima e **não for apresentada APENAS uma das respostas** que se seguem, **descontar-se-ia 0,2 ponto** do total da questão. E, ainda, **se não for apresentada MAIS DE UMA das respostas a seguir, então, descontar-se-ia da primeira 0,2 ponto e das demais 0,4 ponto mesmo**.

Logo:

(0,4 ponto) $n = 4$;

(0,4 ponto) $l = 1$ (orbital p);

(0,4 ponto) Distribuição dos elétrons nos orbitais:

-1	0	1
↑↓	↑	↑

Portanto:

(0,4 ponto) $m_l = -1$;

(0,4 ponto) $m_s = +1/2$ ou $m_s = -1/2$.

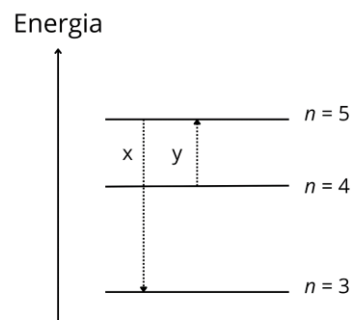
Questão 04. (2,0 pontos) Considere as transições eletrônicas x e y que o ocorrem no átomo de hidrogênio, representadas no diagrama ao lado e indique:

- a) **(0,5 ponto)** Qual processo é uma absorção e qual processo é uma emissão.

Respostas:

O processo x é uma emissão **(0,25 ponto)**, pois o elétron passa de um nível de energia maior (menos negativo) para um nível de energia menor (mais negativo), liberando energia na forma de um fóton ao fazê-lo.

O processo y é uma absorção **(0,25 ponto)**, dado que um fóton fornece energia para a transição de um elétron para uma camada mais energética (menos negativa) a partir de uma menos energética (mais negativa).



- b) (1,0 ponto) Quais são os comprimentos de onda associados aos fótons absorvidos ou emitidos nesses processos.

Comentário: Usando a equação indicada para transições onde a energia do fóton (seja devido a absorção ou emissão) é a diferença entre as energias do nível mais energético (menos negativo) e o nível menos energético (mais negativo):

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1,1 \cdot 10^7}{m} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

Respostas:

(0,5 ponto) Consequentemente para o processo x:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1,1 \cdot 10^7}{m} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{25} \right) = \frac{1,1 \cdot 10^7}{m} \left(\frac{16}{225} \right) \rightarrow \lambda = \frac{225 \cdot 10^{-7}}{1,1 \cdot 16} m = 1,3 \cdot 10^{-6} m = 1,3 \mu m$$

(0,5 ponto) E para o processo y:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1,1 \cdot 10^7}{m} \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{25} \right) = \frac{1,1 \cdot 10^7}{m} \left(\frac{9}{400} \right) \rightarrow \lambda = \frac{400 \cdot 10^{-7}}{1,1 \cdot 9} m = 4,0 \cdot 10^{-6} m = 4,0 \mu m$$

- c) (0,5 ponto) Esses fótons se enquadram na região visível do espectro eletromagnético? Por quê?

Comentário: se o aluno responder que NÃO pertence ao espectro eletromagnético e NÃO responder por que, atribuir-se-ia 0,1 ponto.

Resposta: A radiação visível se encontra na faixa de 400 a 750 nm, ou 0,4 a 0,75 μm . Os fótons associados aos processos x e y são 1,3 e 4,0 μm , respectivamente. Portanto, correspondem a comprimentos de onda maiores que a faixa do vermelho, NÃO pertencendo à faixa visível do espectro eletromagnético.

Questão 05. (2,0 pontos) Na prática de laboratório “Teste da Chama”, foram utilizados alguns sais que contêm metais. Quanto a isso, responda:

- a) (0,6 ponto) Como se chama a vidraria em que foram colocados os sais para que fossem submetidos à chama (queima)?

Resposta: Cápsula de porcelana.

Também é admitida a resposta “cadinho de porcelana” ou simplesmente “cadinho” – de fato, há ligeira diferença (um é para aquecimento e evaporação de substâncias e o outro é para calcinação de substâncias, mas calcinação de substâncias também infere aquecimento e evaporação de substâncias, daí a ligeira confusão).

- b) (0,7 ponto) Por que a chama resultante da queima de cada sal apresenta cor diferente?

Resposta: Porque diferentes metais apresentam níveis de energia distintos, e transições eletrônicas entre eles, diferentes. Isso torna o padrão do espectro de emissão, e as cores que podem ser observadas, uma assinatura energética de cada metal.

- c) (0,7 ponto) Cite, pelo menos, dois metais usados (em forma de sais) e suas colorações observadas.

Comentário: Escolher duas das cinco possibilidades (0,35 pontos cada exemplo correto):

Respostas possíveis: Sal de Sódio (ex.: carbonato de sódio, Na_2CO_3): AMARELO

Sal de Potássio (ex.: cloreto de potássio, KCl): VIOLETA

Sal de Estrôncio (ex.: nitrato de estrôncio, $Sr(NO_3)_2$): VERMELHO

Sal de Cobre (ex.: sulfato de cobre pentahidratado, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$): VERDE (ou AZUL/VERDE)

Sal de Lítio (ex.: sulfato de lítio, Li_2SO_4): AVERMELHADA

