

## QUÍMICA GERAL I – AULA 15 – 15° LISTA DE EXERCÍCIOS - GABARITO

### Orbitais atômicos, números quânticos

1 - Coloque no esquema abaixo, que representa determinado subnível, um total de 7 elétrons:



Indique os quatro números quânticos do último elétron colocado, sabendo que esse subnível é da camada M.

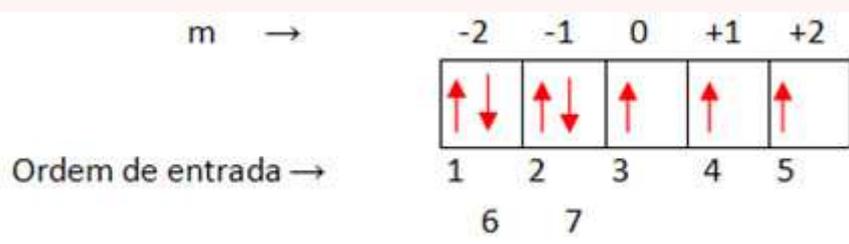
#### Resposta

$n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m = -1$ ;  $s = +1/2$ .

Visto que é da camada M (3º nível de energia), seu número principal será  $\rightarrow n = 3$ .

A representação é do subnível d, pois possui 5 orbitais (representados pelos quadrados), portanto, seu número secundário é  $\rightarrow l = 2$ .

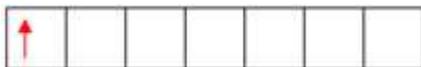
A ordem de colocação dos sete elétrons no subnível obedece à regra de Hund (os números escritos na figura abaixo indicam a ordem de “entrada” dos elétrons):



Portanto, o último elétron possui número quântico magnético igual a  $\rightarrow m = -1$ ;

Como a seta está para baixo, e pela convenção feita, o número quântico do spin é  $\rightarrow s = +1/2$ .

2 - Indique quais são os números quânticos que representam o elétron assinalado abaixo e que está situado no subnível 4f.



### Resposta

Número quântico principal:  $n = 4$

Número quântico secundário:  $\ell = 3$

Número quântico magnético:  $m = -3$

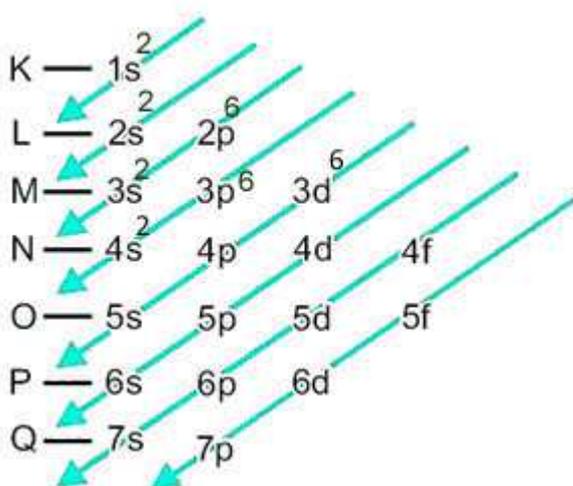
Número quântico de spin:  $s = -1/2$

3 - Indique qual é o conjunto dos quatro números quânticos do elétron mais energético do átomo do elemento Ferro ( $Z = 26$ ).

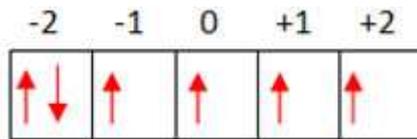
### Resposta

$n = 3$ ;  $\ell = 2$ ;  $m = -2$ ;  $s = +1/2$ .

Primeiramente realizamos a sua distribuição eletrônica no diagrama de Pauling:



O último subnível preenchido foi o 3d; portanto, ele possui o número quântico principal igual a  $n = 3$  e o secundário é  $\ell = 2$ . Para descobrir o número quântico magnético e o do spin é preciso fazer a representação gráfica abaixo:



Com isso, o número quântico magnético é  $m = -2$  e o do spin é  $s = +1/2$ .

4 - Um elétron localiza-se na camada “2” e subnível “p” quando apresenta os seguintes valores de números quânticos:

- a)  $n = 4$  e  $l = 0$
- b)  $n = 2$  e  $l = 1$
- c)  $n = 2$  e  $l = 2$
- d)  $n = 3$  e  $l = 1$
- e)  $n = 2$  e  $l = 0$

### Resposta

Alternativa “b”

5 - Considere três átomos **A**, **B** e **C**.

Os átomos **A** e **C** são **isótopos**, **B** e **C** são **isóbaros** e **A** e **B** são **isótonos**. Sabendo-se que **A** tem **20** prótons e número de massa **41** e que o átomo **C** tem **22** nêutrons, os números quânticos do elétron mais energético do átomo B são:

- a)  $n = 3; l = 0, m_l = 2; s = -1/2$
- b)  $n = 3; l = 2, m_l = -2; s = -1/2$
- c)  $n = 3; l = 2, m_l = 0; s = -1/2$
- d)  $n = 3; l = 2, m_l = -1; s = 1/2$
- e)  $n = 4; l = 0, m_l = 0; s = -1/2$

## Resposta

Alternativa “b”

Se A tem 20 prótons, C também tem, pois eles são isótopos. Além disso, A tem número de massa 41:



Se C tem 22 nêutrons, então seu número de massa será igual a  $22 + 20 = 42$ :



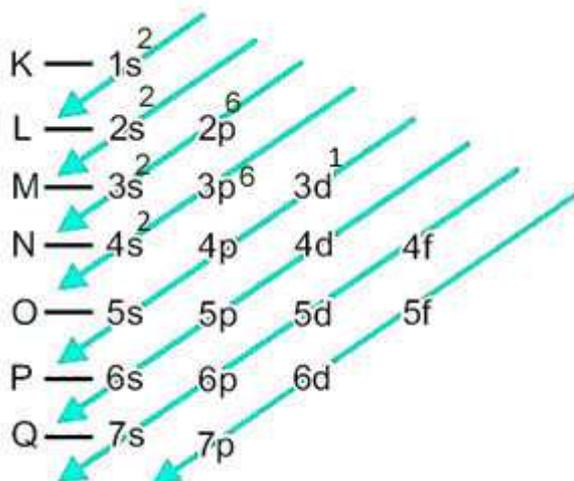
Se B e C são isóbaros, quer dizer que seus números de massa são iguais:



A e B são isótonos, o que significa que possuem a mesma quantidade de nêutrons. Levando em conta que a quantidade de nêutrons do átomo A é  $41 - 20 = 21$  e, que, portanto, B também possui 21 nêutrons, podemos descobrir a quantidade de prótons do B:

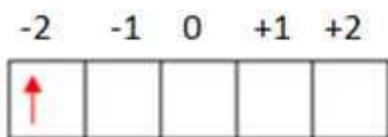
$$42 - 21 = 21 \rightarrow {}_{20}^{41}\text{A} \quad {}_{21}^{42}\text{B} \quad {}_{20}^{42}\text{C}$$

Assim, o número atômico de B é 21. Com essa informação, podemos fazer a distribuição eletrônica de B e responder a questão:



O elétron mais energético está na camada M ( $3^a$ ), por isso o número quântico principal é  $n = 3$ . O último subnível preenchido foi o d, assim, o número quântico secundário é  $l = 2$ .

Para descobrir os outros números quânticos, fazemos a representação:



Assim, o número quântico magnético é  $m = -2$ ; e o do spin é  $s = -1/2$ .

6 - Indique a alternativa que representa um conjunto de números quânticos permitido:

- a)  $n = 3; \ell = 0, m = 1; s = +1/2$
- b)  $n = 3; \ell = 4, m = 1; s = +1/2$
- c)  $n = 3; \ell = 3, m = 0; s = +1/2$
- d)  $n = 3; \ell = 2, m = 1; s = +1/2$
- e)  $n = 4; \ell = 0, m = 3; s = -1/2$

### Resposta

Alternativa “d”

- a) **Não pode ser, porque se  $n = 3$  e  $\ell = 0$  isso significa que o elétron em questão está no subnível 3s, portanto o único valor possível para  $m$  é 0, e não 1.**
- b) **O valor máximo permitido para o  $\ell$  é 3, não existe  $\ell = 4$ .**
- c) **Se  $n = 3$  e  $\ell = 3$ , isso quer dizer que o subnível teria que ser 3f, e esse subnível não existe.**
- d) **Correta.**
- e) **Se  $n = 4$  e  $\ell = 0$ , então o subnível é o 4s, e o único valor para  $m$  seria 0, e não pode ser 3.**