



MODELO ATÔMICO ATUAL

Em 1927, Schrödinger descreve o movimento do elétron ao redor do núcleo, por meio de uma equação matemática que relaciona a energia, a carga e a massa do elétron. Os valores numéricos encontrados na resolução da equação foram denominados de números quânticos. Portanto, o elétron é caracterizado pela sua quantidade de energia, energia essa associada aos números quânticos.

1. NÚMEROS QUÂNTICOS (n , ℓ)

Número quântico principal (n) \Rightarrow níveis de energia

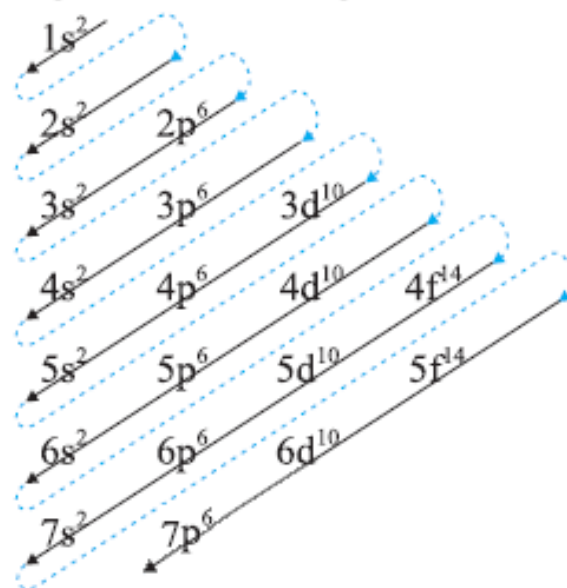
n	1	2	3	4	5	6	7
nível	K	L	M	N	O	P	Q
nº máximo de e^-	2	8	18	32	32	18	8

Número quântico secundário (ℓ) \Rightarrow subníveis de energia

ℓ	0	1	2	3
subnível	s	p	d	f
nº máximo de e^-	2	6	10	14

2. DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA

Diagrama de Linus Pauling



EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (CESGRANRIO-RJ) A distribuição eletrônica do átomo ${}^{56}_{26}\text{Fe}$, em camadas é:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$
- c) K - 2 L - 8 M - 16
- d) K - 2 L - 8 M - 14 N - 2
- e) K - 2 L - 8 M - 18 N - 18 O - 8 P - 2

02 (UFAL-AL) Dentre os seguintes elementos, qual apresenta 16 elétrons no terceiro nível energético? (Dados: números atômicos S = 16, Ni = 28, Zn = 30, Br = 35, Zr = 40.)

- a) S
- b) Ni
- c) Zn
- d) Br
- e) Zr

03 (OSEC-SP) Sendo o subnível $4s^1$ (com um elétron) o mais energético de um átomo podemos afirmar que:

I. O número total de elétrons deste átomo é igual a 19.

II. Este átomo apresenta 4 camadas eletrônicas.

III. Sua configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10} 4s^1$

- a) apenas a afirmação I é correta.
- b) apenas a afirmação II é correta.
- c) apenas a afirmação III é correta.
- d) as afirmações I e II são corretas.
- e) as afirmações II e III são corretas.

04 (UFRGS-RS) Assinale a alternativa que apresenta corretamente os símbolos das espécies que possuem, respectivamente, as seguintes configurações eletrônicas:

I. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^4$

II. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$

III. $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

Dados: Números atômicos: Ne (Z = 10), Cl (Z = 17), Ar (Z = 18), Cu (Z = 29), Zn (Z = 30), As (Z = 33), Se (Z = 34)

- a) Se, Zn, Cl
- b) Se, Cu, Cl
- c) As^- , Zn, Cl
- d) As, Cu^+ , Cl^-
- e) As, Zn^{2+} , Cl^-

05 (UEL-PR) Considere as afirmações a seguir:

- I. O elemento químico de número atômico 30 tem 3 elétrons de valência.
- II. Na configuração eletrônica do elemento químico com número atômico 26 há 6 elétrons no subnível 3d.
- III. $3s^2 3p^3$ corresponde à configuração eletrônica dos elétrons de valência do elemento químico de número atômico 35.
- IV. Na configuração eletrônica do elemento químico de número atômico 21 há 4 níveis energéticos.

Estão corretas, somente:

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

06 (UEL-PR) Dentre os números atômicos 23, 31, 34, 38, 54, os que correspondem a elementos químicos com dois elétrons de valência são:

- a) 23 e 38
- b) 31 e 34
- c) 31 e 38
- d) 34 e 54
- e) 38 e 54

07 (UFSC-SC) Em relação à configuração eletrônica nos níveis e subníveis dos átomos, analise as seguintes afirmativas:

- I) Quanto mais distanciado do núcleo se encontrar o elétron, maior será o seu conteúdo energético.
- II) A terceira e quarta camadas admitem, no máximo, 18 elétrons e 32 elétrons, respectivamente.
- III) A primeira camada é a menos energética e pode ter, no máximo, 8 elétrons.

Está(ão) correta(s), pelo modelo atual,

- a) I apenas.
- b) II apenas.
- c) III apenas.
- d) I e II apenas.
- e) II e III apenas.

08 (FEP-PA) A ordem crescente de energia dos subníveis eletrônicos pode ser determinada pela soma do nº quântico principal (n) ao nº quântico secundário ou azimutal (l). Se a soma for a mesma, terá maior energia o mais afastado do núcleo ($> n$).

Colocar em ordem crescente de energia os subníveis eletrônicos: 4d 4f 5p 6s

- a) $4d < 4f < 5p < 6s$
- b) $4f < 4d < 5p < 6s$
- c) $4d < 5p < 6s < 4f$
- d) $5p < 6s < 4f < 4d$
- e) $6s < 5p < 4d < 4f$

09 (UFMG-MG) Os nomes abaixo estão relacionados diretamente com o modelo atômico atual (Orbital), exceto:
a) De Broglie b) Thomson c) Heisenberg d) Schrödinger

10 (UFPA-PA) O modelo probabilístico utilizado para o problema velocidade-posição do elétron é uma consequência do princípio de:
a) Bohr b) Aufbau c) De Broglie d) Heisenberg e) Pauling

11 (FEI-SP) Entre os subníveis 6p e 7s, qual deles possui maior energia? Justifique utilizando valores dos números quânticos (principal e secundário).

12 (UnB-DF) O entendimento da estrutura dos átomos não é importante apenas para satisfazer à curiosidade dos cientistas: possibilita a produção de novas tecnologias. Um exemplo disso é a descoberta dos raios catódicos, feita pelo físico William Crookes, enquanto estudava as propriedades da eletricidade. Tal descoberta, além de ter contribuído para um melhor entendimento a respeito da constituição da matéria, deu origem aos tubos de imagem de televisores e dos monitores dos computadores. Alguns grandes cientistas que contribuíram para o entendimento da estrutura do átomo foram: Bohr (1885- 1962), Dalton (1766-1844), Rutherford (1871-1937) e Linus Pauling (1901-1994). Com relação à estrutura da matéria, julgue os itens seguintes (Verdadeiro ou Falso):

(0) Ao passar entre duas placas eletricamente carregadas, uma positivamente e outra negativamente, as partículas alfa desviam-se para o lado da placa negativa.

(1) O átomo é a menor partícula que constitui a matéria.

(2) Cada tipo de elemento químico é caracterizado por um determinado número de massa.

(3) O modelo atômico que representa o comportamento do elétron na forma orbital é o de Rutherford-Bohr.

13 (UFMG-MG) De um modo geral, os sucessivos modelos atômicos têm algumas características comuns entre si. Com base na comparação do modelo atual com outros, a afirmativa correta é:

a) no modelo de Dalton e no atual, cada átomo é indivisível.

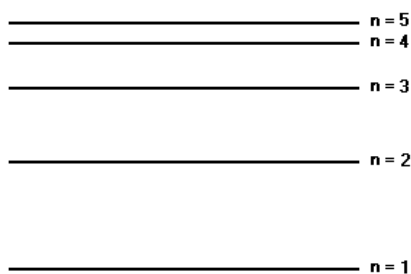
b) no modelo de Rutherford e no atual, cada átomo tem um núcleo.

c) no modelo de Rutherford e no atual, os elétrons têm energia quantizada.

d) no modelo de Bohr e no atual, os elétrons giram em órbitas circulares ou elípticas.

e) no modelo de Dalton e no atual, as propriedades atômicas dependem do número de prótons.

14 (UFMG-MG) Considere os níveis de energia e as excitações que podem ocorrer com o elétron mais externo do átomo de lítio.



O número máximo de linhas de absorção é

a) 5. b) 6. c) 9. d) 10. e) 14.

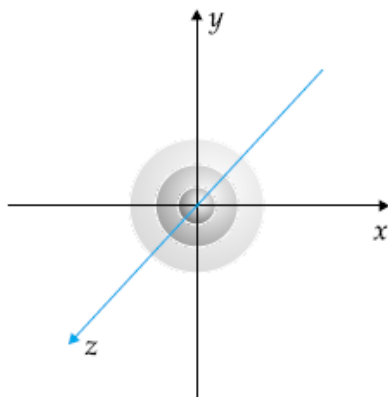
15 (FESP-SP) O número máximo de elétrons em cada camada (nível) pode ser calculado pela equação de Rydberg ($e_{\text{máx}} = 2n^2$), n é o número quântico principal. A camada "p" apresenta 32 elétrons com os elementos existentes. O número máximo de elétrons que pode comportar teoricamente este nível (camada p) é:

a) 8 b) 18 c) 32 d) 50 e) 72

16 (ITA-SP) Qual das afirmativas a seguir melhor descreve o comportamento de um elétron, comparado com partículas e ondas tradicionais?

- a) É uma partícula que, em certas circunstâncias especiais, se comporta como uma onda.
- b) É uma onda que, em certas circunstâncias, se comporta como partícula.
- c) À medida que passa o tempo, ora se comporta como partícula, ora como onda.
- d) É uma partícula que anda em torno do núcleo, numa trajetória ondulada.
- e) Seu comportamento pode ser interpretado como o de partícula ou de onda.

17 (UFMG-MG) A representação do átomo de hidrogênio abaixo pretende evidenciar uma característica do modelo atômico atual.



Assinale a alternativa que apresenta essa característica.

- a) Baixa velocidade de um elétron em sua órbita.
- b) Forma circular das órbitas eletrônicas.
- c) Impossibilidade de se definir a trajetória de um elétron.
- d) Presença de numerosos elétrons no átomo neutro.
- e) Proporção dos tamanhos do próton e do elétron.

18 (UFMT-MT) Toda matéria, quando aquecida a uma temperatura suficientemente elevada, emite energia na forma de radiação (luz). Um exemplo comum é a lâmpada incandescente, onde um filamento de tungstênio é aquecido até ficar branco, pela resistência que ele oferece à passagem de um fluxo de elétrons. Nesse dispositivo, a energia elétrica é convertida em energia térmica e energia radiante. Se essa radiação passar através de uma fenda estreita, transformar-se-á numa “fita luminosa”. Se fizermos esta “fita” atingir uma tela, aparecerá uma imagem da fenda na forma de linha. Colocando um prisma no caminho da luz, a posição da linha na tela varia. Quando a luz é emitida por um corpo quente e examinada dessa maneira, produzirá num primeiro caso uma região contínua de cores variáveis, de modo que a linha se expanda, dando uma faixa de cores desde o vermelho até o violeta (como um arco-íris), num segundo, uma série de linhas separadas com áreas escuras entre elas.

A partir do exposto, julgue os itens.

- (0) No primeiro caso, tem-se um chamado espectro contínuo.
- (1) Quando se usa a visão humana para detectar radiações é possível abranger todas as faixas do espectro eletromagnético.
- (2) No segundo caso, fala-se de um espectro discreto ou descontínuo.
- (3) O aparelho no qual é feita a decomposição da luz em seus diversos componentes é chamado espectrógrafo.

19 O nº máximo de elétrons que comporta cada subnível pode ser calculado pela equação matemática: $e_{\text{máx}} = 2(2\ell + 1)$; $\ell = \text{n}^\circ$ quântico secundário. Portanto, o subnível “f” comporta no máximo _____ elétrons. Complete o texto, justificando os cálculos.

20 (UFPA-PA) Os valores de n e ℓ , para o elétron do último nível de um átomo cujo número atômico é 19, são, respectivamente:

- a) 3 e 1 b) 3 e 2 c) 4 e 0 d) 4 e 1 e) 4 e 2

21 (UEBA-BA) Um átomo X é isóbaro de ${}_{13}^{29}\text{Y}$ e possui 14 nêutrons. O número de elétrons, no último nível, que o átomo X possui é:

- a) 7 b) 13 c) 6 d) 5 e) 4

22 (UNIUBE-MG) Um átomo cuja configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ tem como número atômico:

- a) 10 b) 20 c) 18 d) 2 e) 8

23 (UFMG-MG) Na crosta terrestre, o segundo elemento mais abundante, em massa, tem, no estado fundamental, a seguinte configuração eletrônica: nível 1: completo; nível 2: completo; nível 3: 4 elétrons.

A alternativa que indica corretamente esse elemento é:

- a) Alumínio ($Z = 13$)
b) Ferro ($Z = 26$)
c) Nitrogênio ($Z = 7$)
d) Oxigênio ($Z = 8$)
e) Silício ($Z = 14$)

24 (UNIRIO-RJ) Os implantes dentários estão mais seguros no Brasil e já atendem às normas internacionais de qualidade. O grande salto de qualidade aconteceu no processo de confecção dos parafusos e pinos de titânio, que compõem as próteses. Feitas com ligas de titânio, essas próteses são usadas para fixar coroas dentárias, aparelhos ortodônticos e dentaduras, nos ossos da mandíbula e do maxilar.

Jornal do Brasil, outubro 1996.

Considerando que o número atômico do titânio é 22, sua configuração eletrônica será:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
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) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

25 (FMU-SP) O DDT (p-dicloro-difenil-tricloroetano), composto químico, controlou a população de insetos do mundo a tal ponto que a Terra é agora capaz de produzir comida suficiente para alimentar a população humana. Mas esse resultado positivo tem seu lado negativo: os níveis de DDT na comida estão atingindo proporções perigosas para a saúde, por ser bio-acumulativo.

Considerando um átomo do elemento cloro, que entra na composição do DDT, este apresenta na sua camada de valência:

- a) 17 elétrons
b) 5 elétrons
c) 2 elétrons
d) 7 elétrons
e) 3 elétrons

26 (FMU-SP) A representação $4p^3$ na configuração eletrônica deve ser interpretada:

- a) O nível p do quarto subnível apresenta 3 elétrons.
- b) O segundo nível do subnível p apresenta 3 elétrons.
- c) O subnível p do segundo nível apresenta 3 elétrons.
- d) O terceiro subnível do segundo nível apresenta p elétrons.
- e) O subnível p do quarto nível apresenta 3 elétrons.

27 (UFMT-MT) A configuração eletrônica do elemento de número atômico 21, no estado fundamental, é:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^1$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^6$
- e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^8 4s^2$

28 (FEI-SP) Sabendo-se que o subnível mais energético de um átomo é o $4s^1$, determine:

- a) o número total de elétrons;
- b) o número de camadas da eletrosfera.

29 Qual a estrutura eletrônica, em ordem geométrica, de um elemento químico de número atômico 77?

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^7 6s^2$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^8 6s^2$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10}$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^5 6s^2 6p^3$
- e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^8 5f^2$

30 (UCDB-MS) O bromo, que nas condições ambientes se encontra no estado líquido e é formado por átomos representados por $^{80}_{35}\text{Br}$, apresenta:

- a) 25 elétrons na camada de valência.
- b) 2 elétrons na camada de valência.
- c) 7 elétrons na camada de valência.
- d) 35 partículas nucleares.
- e) 45 partículas nucleares.

31 (FEI-SP) Uma das formas de tratamento do câncer é a radioterapia. Um dos elementos utilizados nesse método é o elemento Césio-137 ou Cobalto-60. O elemento cobalto apresenta número atômico 27. Se for feita a distribuição eletrônica utilizando-se o diagrama de Pauling, podemos dizer que o número de elétrons situados no seu subnível mais afastado e o número de elétrons situados no seu nível mais energético são, respectivamente:

- a) 4 e 3
- b) 7 e 4
- c) 2 e 4
- d) 7 e 2
- e) 2 e 7

32 (FUVEST-SP) Considere os seguintes elementos e seus respectivos números atômicos:

I) Na(11)

II) Ca(20)

III) Ni(28)

IV) Al(13)

Dentre eles, apresenta (ou apresentam) elétrons no subnível d de suas configurações eletrônicas apenas:

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

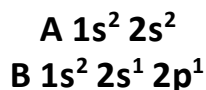
33 (ESAL-MG) No átomo de potássio, um elemento importante para a nutrição das plantas, de $Z = 19$ e $A = 39$, temos:

- a) 3 camadas eletrônicas e apenas 1 elétron na periferia
- b) 4 camadas eletrônicas e apenas 1 elétron na periferia
- c) 4 camadas eletrônicas e 2 elétrons periféricos
- d) 5 camadas eletrônicas e 3 elétrons periféricos
- e) 3 camadas eletrônicas e 9 elétrons periféricos

34 (AMAN-SP) O elemento hipotético com nº atômico ($Z = 116$) apresenta na camada mais externa (camada de valência) um número de elétrons igual a:

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 18

35 (ITA-SP) No esquema a seguir, encontramos duas distribuições eletrônicas de um mesmo átomo neutro:



A seu respeito é correto afirmar que:

- a) A é a configuração ativada.
- b) B é a configuração normal (fundamental).
- c) A passagem de A para B libera energia na forma de ondas eletromagnéticas.
- d) A passagem de A para B absorve energia.
- e) A passagem de A para B envolve a perda de um elétron.

36 O fenômeno da supercondução de eletricidade, descoberto em 1911, voltou a ser objeto da atenção do mundo científico com a constatação de Bednorz e Müller de que materiais cerâmicos podem exibir esse tipo de comportamento, valendo um prêmio Nobel a esses dois físicos em 1987. Um dos elementos químicos mais importantes na formulação da cerâmica supercondutora é o ítrio: $1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 4s^2 \ 3d^{10} \ 4p^6 \ 5s^2 \ 4d^1$.

O número de camadas e o número de elétrons mais energéticos para o ítrio serão, respectivamente:

- a) 4 e 1.
- b) 5 e 1.
- c) 4 e 2.
- d) 5 e 3.
- e) 4 e 3.

37 (MACKENZIE-SP) O número de elétrons na camada de valência de um átomo que apresenta número de massa igual a 40 e 22 partículas neutras é:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 6
- e) 8

38 É comum a utilização de amálgamas de mercúrio em obturações dentárias.

Considerando que o número atômico do mercúrio é 80, assinale a alternativa que apresenta sua configuração eletrônica. Dados: Xe \Rightarrow Z = 54

- a) [Xe] $6s^2 4f^{14} 5d^{10}$
- b) [Xe] $6s^2 4f^{14} 6d^{10}$
- c) [Xe] $5s^2 3f^{14} 4d^{10}$
- d) [Xe] $6s^2 4f^{14} 4d^{10}$
- e) [Xe] $5s^2 4f^{14} 5d^{10}$

39 (UFTO-TO) Coloque em ordem crescente de energia os subníveis eletrônicos:

4d	4f	5p	6s
----	----	----	----

- a) $4d < 5p < 6s < 4f$
- b) $4d < 4f < 5p < 6s$
- c) $4f < 4d < 5p < 6s$
- d) $5p < 6s < 4f < 4d$
- e) $6s < 5p < 4d < 4f$

40 Utilizando o Diagrama de Pauling e considerando o elemento químico tungstênio (W), de número atômico igual a 74, responda às seguintes questões.

- a) Qual a distribuição, por subníveis energéticos?
- b) Quais os elétrons mais externos?
- c) Quais os elétrons com maior energia?

41 (UFLA-MG) Temos as seguintes configurações eletrônicas dos átomos A, B, C, D e E no estado fundamental.

- A. $1s^2 2s^2$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- C. $1s^2 2s^2 2p^5$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6$
- E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

É correto afirmar que:

- a) o átomo que tem mais elétrons na última camada eletrônica é o D.
- b) o átomo C apresenta 3 camadas eletrônicas ocupadas.
- c) o átomo A tem o mesmo número de camadas eletrônicas que o átomo E.
- d) o átomo B tem 3 elétrons na última camada eletrônica.
- e) os átomos A e E têm suas últimas camadas eletrônicas completas.

42 (PUCCAMP-SP) A corrosão de materiais de ferro envolve a transformação de átomos do metal em íons (ferroso ou férrico). Quantos elétrons há no terceiro nível energético do átomo neutro de ferro? Dado ${}_{26}\text{Fe}$.

- a) 2
- b) 14
- c) 18
- d) 6
- e) 16

43 (UFAC-AC) Considere os seguintes elementos e seus respectivos números atômicos:

- I. K (Z = 19)
- II. Fe (Z = 26)
- III. Mg (Z = 12)
- IV. N (Z = 7)
- V. Cr (Z = 24)

Dentre eles, apresentam elétrons no subnível d:

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

44 (UFRN-RN) Nas distribuições eletrônicas das espécies químicas abaixo:

- I. ${}_{11}\text{Na}^+ 1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$
- II. ${}_{19}\text{K} 1s^2 2s^2 3p^6 3s^2 3p^6 4s^1 4p^0$
- III. ${}_{17}\text{Cl}^- 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- IV. ${}_{9}\text{F}^+ 1s^2 2s^2 2p^4$
- V. ${}_{6}\text{C} 1s^2 2s^2 2p^1 3p^1$

Identifique as que estão no estado fundamental:

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

45 (UFRGS-RS) Assinale a alternativa que apresenta corretamente os símbolos das espécies que possuem, respectivamente, as seguintes configurações eletrônicas:

- I. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^4$
- II. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$
- III. $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

Dados: Números atômicos: Ne (Z = 10), Cl (Z = 17), Ar (Z = 18), Cu (Z = 29), Zn (Z = 30), As (Z = 33), Se (Z = 34),

- a) Se, Zn, Cl
- b) As^- , Zn, Cl
- c) As, Zn^{2+} , Cl^-
- d) Se, Cu, Cl
- e) As, Cu^+ , Cl^-

GABARITO

01- Alternativa D

${}_{26}\text{Fe}$

Ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

Ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

Camadas Eletrônicas: K = 2, L = 8, M = 14, N = 2

02- Alternativa B

${}_{28}\text{Ni}$

Ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$

Ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

Camadas Eletrônicas: K = 2, L = 8, M = 16, N = 2

03- Alternativa D

I. O número total de elétrons deste átomo é igual a 19.

Verdadeiro. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

II. Este átomo apresenta 4 camadas eletrônicas.

Verdadeiro. K = 2, L = 8, M = 8, N = 1

III. Sua configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10} 4s^1$

Falso. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

04- Alternativa B

I. Se $\rightarrow [\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^4$

II. Cu $\rightarrow [\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$

III. Cl $\rightarrow [\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

05- Alternativa D

I. O elemento químico de número atômico 30 tem 3 elétrons de valência.

Falso. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 \rightarrow K = 2, L = 8, M = 18, N = 2$

II. Na configuração eletrônica do elemento químico com número atômico 26 há 6 elétrons no subnível 3d.

Verdadeiro. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

III. $3s^2 3p^3$ corresponde à configuração eletrônica dos elétrons de valência do elemento químico de número atômico 35.

Falso. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

IV. Na configuração eletrônica do elemento químico de número atômico 21 há 4 níveis energéticos.

Verdadeiro. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

06- Alternativa A

Z = 23 $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

Z = 31 $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$

Z = 34 $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

Z = 38 $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5 5s^2$

Z = 54 $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5 4d^{10} 5s^2 5p^6$

07- Alternativa D

I) Quanto mais distanciado do núcleo se encontrar o elétron, maior será o seu conteúdo energético.

Verdadeiro. Quanto mais distante o elétron estiver do núcleo, menor a força de atração e maior é a sua energia total.

II) A terceira e quarta camadas admitem, no máximo, 18 elétrons e 32 elétrons, respectivamente.

Verdadeiro.

III) A primeira camada é a menos energética e pode ter, no máximo, 8 elétrons.

Falso. A primeira camada é a menos energética e contém no máximo 2 elétrons.

08- Alternativa C

Calculando o valor da energia de cada subnível: $E = n + \ell$, onde n = localização do nível e ℓ = localização do subnível

($s = 0$, $p = 1$, $d = 2$, $f = 3$)

Então temos:

$$4d \rightarrow E = 4 + 2 = 6$$

$$4f \rightarrow E = 4 + 3 = 7$$

$$5p \rightarrow E = 5 + 1 = 6$$

$$6s \rightarrow E = 6 + 0 = 6$$

Quando o valor da energia for igual, o subnível mais energético é o mais afastado do núcleo.

Neste caso ficamos com: $4d < 5p < 6s < 4f$

09- Alternativa B

a) De Broglie \rightarrow Modelo da partícula-onda para o elétron. Apresenta a natureza dualista do elétron, onde esta partícula negativa, extremamente pequena e veloz comporta-se ora como partícula ora como onda.

b) Thomson \rightarrow Modelo do átomo do pudim de passas. O átomo é um fluído de cargas positivas com as cargas negativas incrustadas neste fluído, com a finalidade de tornar a matéria eletricamente neutra.

c) Heisenberg \rightarrow Princípio da incerteza. Descreve que em instante algum se pode prever com certeza a posição e a velocidade de um elétron.

d) Schroedinger \rightarrow Equação de função de onda para o elétron. Através dessas equações conclui-se que existe uma região de grande probabilidade de se encontra um determinado elétron, esta região é chamada de orbital.

10- Alternativa D

Heisenberg \rightarrow Princípio da incerteza. Descreve que em instante algum se pode prever com certeza a posição e a velocidade de um elétron.

11-

Os dois subníveis possuem a mesma energia, no entanto, $7s > 6p$, pois o subnível $7s$ encontra-se mais afastado do núcleo.

12-

(0) Ao passar entre duas placas eletricamente carregadas, uma positivamente e outra negativamente, as partículas alfa desviam-se para o lado da placa negativa.

Verdadeiro. As partículas alfa são carregadas positivamente.

(1) O átomo é a menor partícula que constitui a matéria.

Falso. A menor partícula da matéria são as subpartículas atômicas constituintes dos prótons e nêutrons.

(2) Cada tipo de elemento químico é caracterizado por um determinado número de massa.

Falso. O elemento químico é caracterizado pelo seu número atômico.

(3) O modelo atômico que representa o comportamento do elétron na forma orbital é o de Rutherford-Bohr.

Falso. O modelo atômico que representa o comportamento do elétron na forma orbital é o de Schroedinger

13- Alternativa B

No modelo de Rutherford e no atual, cada átomo tem um núcleo.

14- Alternativa B

Cada linha de absorção corresponde a uma transição eletrônica onde o elétron ganha energia.

Dessa forma, como estamos tratando do Lítio, e de seu elétron mais externo ($n=2$), podemos ter as transições:

$$2 \rightarrow 3$$

$$2 \rightarrow 4$$

$$2 \rightarrow 5$$

E as transições ainda podem ocorrer: $3 \rightarrow 4$, $3 \rightarrow 5$, $4 \rightarrow 5$.

Ou seja, no máximo 6 tipos diferentes de absorção.

Num caso geral, note que o número seria dado por C_n^2 , onde n é o número de faixas possíveis (no nosso caso, 4 ($n=2,3,4,5$)).

15- Alternativa E

Temos: $K \rightarrow n = 1$, $L \rightarrow n = 2$, $M \rightarrow n = 3$, $N \rightarrow n = 4$, $O \rightarrow n = 5$, $P \rightarrow n = 6$

Com isso ficamos com: $K \rightarrow e_{\text{máx}} = 2.1^2 = 2$, $L \rightarrow e_{\text{máx}} = 2.2^2 = 8$, $M \rightarrow e_{\text{máx}} = 2.3^2 = 18$, $N \rightarrow e_{\text{máx}} = 2.4^2 = 32$, $O \rightarrow e_{\text{máx}} = 2.5^2 = 50$, $P \rightarrow e_{\text{máx}} = 2.6^2 = 72$

16- Alternativa E

O modelo que descreve o comportamento de um elétron, comparado com partículas e ondas tradicionais é o De Broglie \rightarrow Modelo da partícula-onda para o elétron. Apresenta a natureza dualista do elétron, onde esta partícula negativa, extremamente pequena e veloz comporta-se ora como partícula ora como onda.

17- Alternativa C

Impossibilidade de se definir a trajetória de um elétron.

18- V, F, V, V, respectivamente

(0) No primeiro caso, tem-se um chamado espectro contínuo.

Verdadeiro.

(1) Quando se usa a visão humana para detectar radiações é possível abranger todas as faixas do espectro eletromagnético.

Falso. Somente espectro de comprimentos de onda que são visíveis ao olho humano.

(2) No segundo caso, fala-se de um espectro discreto ou descontínuo.

Verdadeiro.

(3) O aparelho no qual é feita a decomposição da luz em seus diversos componentes é chamado espectrógrafo.

Verdadeiro.

19-

14 (quatorze); subnível f ($\ell = 3$)

$$e_{\text{máx}} = 2(2\ell + 1) = 2(2 \cdot 3 + 1) = 14 \text{ elétrons (subnível)}$$

20- Alternativa C

Para $Z = 19$ temos: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (subnível mais externo e mais energético)

Onde para $4s^1$ ficamos com: $n = 4$ e $\ell = 0$

21- Alternativa D

O átomo X possui 14 nêutrons e é isóbaro de ^{29}Y , logo o átomo X também apresenta $A = 29$. Sendo assim o átomo X possui $Z = A - N = 29 - 14 = 15$.

Com isso temos para $Z = 15$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, ou $K = 2$, $L = 8$, $M = 5$

22- Alternativa B

Para a distribuição $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ temos: $Z = 20$

23- Alternativa E

Nível 1: completo $\rightarrow 1s^2$; nível 2: completo $\rightarrow 2s^2 2p^6$; nível 3: 4 elétrons $\rightarrow 3s^2 3p^2$

Com isso ficamos com: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 \rightarrow Z = 14$

24- Alternativa D

Para $Z = 22$ temos: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$

25- Alternativa D

Consultando a tabela periódica temos que o Cl apresenta $Z = 17$ e com isso ficamos com: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$, ou ainda, $K = 2$, $L = 8$ e $M = 7$ (camada de valência)

26- Alternativa E

O subnível p do quarto nível apresenta 3 elétrons.

27- Alternativa C

Para $Z = 21$ temos: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$, ou ainda, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

28-

a) o número total de elétrons;

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, com isso temos: $Z = 19$

b) o número de camadas da eletrosfera.

$K = 2$, $L = 8$, $M = 8$, $N = 1$ desta forma ficamos com 4 camadas ou níveis.

29- Alternativa A

Para $Z = 77$ temos:

\rightarrow ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^7$

\rightarrow ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^7 6s^2$

30- Alternativa C

Para $Z = 35$ temos:

\rightarrow ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

\rightarrow ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

\rightarrow camadas eletrônicas: $K = 2$, $L = 8$, $M = 18$, $N = 7$ (camada de valência)

31- Alternativa E

Para $Z = 27$ temos:

\rightarrow ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$ (subnível mais energético)

\rightarrow ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ (subnível mais afastado)

32- Alternativa B

$_{11}Na \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$_{20}Ca \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

$_{28}Ni \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$

$_{13}Al \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

33- Alternativa B

Para $Z = 19$ temos:

→ ordem energética e ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (subnível mais energético e mais afastado)

→ camadas eletrônicas: $K = 2, L = 8, M = 8, N = 1$

34- Alternativa C

Para $Z = 116$ temos:

→ ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^4$

→ ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 5f^{14} 6s^2 6p^6 6d^{10} 7s^2 7p^4$

→ camadas eletrônicas: $K = 2, L = 8, M = 18, N = 32, O = 32, P = 18, Q = 6$

35- Alternativa D

A $1s^2 2s^2$ → configuração normal

B $1s^2 2s^1 2p^1$ → configuração ativada (quando o elétron absorve energia em forma de energia luminosa, energia térmica ou energia elétrica, este salta para um nível mais energético, ficando no estado ativado)

36- Alternativa B

→ Ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$.

→ Ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$.

→ Camadas eletrônicas: $K = 2, L = 8, M = 18, N = 18, O = 2$

37- Alternativa E

Cálculo do número atômico (Z): $Z = A - N = 40 - 22 = 18$

→ Ordem energética e geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

→ Camadas eletrônicas: $K = 2, L = 8, M = 8$

38- Alternativa A

Para $Z = 54$ temos:

→ ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$

Para $Z = 80$ temos: $[\text{Xe}] 6s^2 4f^{14} 5d^{10}$

39- Alternativa A

Calculando a valor da energia para cada subnível: $E = n + \ell$

$4d \rightarrow E = 4 + 2 = 6$

$4f \rightarrow E = 4 + 3 = 7$

$5p \rightarrow E = 5 + 1 = 6$

$6s \rightarrow E = 6 + 0 = 6$

Para subníveis com o mesmo valor de energia, o subnível mais energético é o mais afastado do núcleo, com isso temos a seguinte ordem crescente de energia: $4d < 5p < 6s < 4f$

40-

a) Qual a distribuição, por subníveis energéticos?

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^4$

b) Quais os elétrons mais externos? $6s^2$

c) Quais os elétrons com maior energia? $5d^4$

41- Alternativa A

- a) o átomo que tem mais elétrons na última camada eletrônica é o D.
Verdadeiro. O átomo D possui 8 elétrons na última camada.
- b) o átomo C apresenta 3 camadas eletrônicas ocupadas.
Falso. O átomo C apresenta 2 camadas eletrônicas.
- c) o átomo A tem o mesmo número de camadas eletrônicas que o átomo E.
Falso. O átomo A apresenta 2 camadas eletrônicas e o átomo E apresenta 3 camadas eletrônicas.
- d) o átomo B tem 3 elétrons na última camada eletrônica.
Falso. O átomo B possui 5 elétrons na última camada.
- e) os átomos A e E têm suas últimas camadas eletrônicas completas.
Falso. Nenhum dos átomos indicados possui a última camada completa.

42- Alternativa B

Para $Z = 26$ temos:

- ordem energética: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
→ ordem geométrica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
→ Camadas eletrônicas: $K = 2, L = 8, M = 14, N = 2$

43- Alternativa E

- I. K ($Z = 19$) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
II. Fe ($Z = 26$) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
III. Mg ($Z = 12$) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
IV. N ($Z = 7$) → $1s^2 2s^2 2p^3$
V. Cr ($Z = 24$) → $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$

44- Alternativa E

Espécies que encontram-se no estado fundamental do átomo neutro ou eletrizado, os elétrons não sofreram excitação eletrônica.

45- Alternativa D

- I. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^4$ → $Z = 34$, portanto trata-se do elemento Se.
II. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ → $Z = 29$, portanto trata-se do elemento Cu.
III. $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$ → $Z = 17$, portanto trata-se do elemento Cl.