

MODELOS ATÔMICOS**NIVEL 0**

01. (UFRS 1997) O conhecimento sobre estrutura atômica evoluiu à medida que determinados fatos experimentais eram observados, gerando a necessidade de proposição de modelos atômicos com características que os explicassem.

Fatos Observados:

I - Investigações sobre a natureza elétrica da matéria e descargas elétricas em tubos de gases rarefeitos.

II - Determinação das Leis Ponderais das Combinações Químicas.

III - Análise dos espectros atômicos (emissão de luz com cores características para cada elemento).

IV - Estudos sobre radioatividade e dispersão de partículas alfa.

Características do Modelo Atômico:

1 - Átomos maciços, indivisíveis e indestrutíveis.

2 - Átomos com núcleo denso e positivo, rodeado pelos elétrons negativos.

3 - Átomos como uma esfera positiva onde estão distribuídas, uniformemente, as partículas negativas.

4 - Átomos com elétrons, movimentando-se ao redor do núcleo em trajetórias circulares - denominadas níveis - com valor determinado de energia.

A associação correta entre o fato observado e o modelo atômico proposto, a partir deste subsídio, é:

a) I - 3; II - 1; III - 2; IV - 4. b) I - 1; II - 2; III - 4; IV - 3.

c) I - 3; II - 1; III - 4; IV - 2. d) I - 4; II - 2; III - 1; IV - 3.

e) I - 1; II - 3; III - 4; IV - 2.

02. (UFPA 2007) O potássio não ocorre livremente na natureza e sim na forma combinada. Alguns minerais do potássio são:

carnalita ($\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$);

langbeinita [$\text{K}_2\text{Mg}_2(\text{SO}_4)_3$]

silvita (KCl).

A respeito do elemento químico potássio, é CORRETO afirmar que

a) é um metal de transição.

b) os átomos podem apresentar estados de oxidação +1 e +2.

c) o potássio é isoeletrônico do Ar.

d) os seus átomos possuem um elétron na camada de valência.

03. (UFMS 2005) Na indústria de alimentos, as radiações são usadas para a preservação de diferentes alimentos, como a batata, o morango, a cebola, o tomate e o trigo. A conservação ocorre porque as radiações inibem ou destroem as bactérias e os microorganismos presentes nos produtos agrícolas, provocando sua inativação ou morte. Os alimentos, contudo, não sofrem efeitos nocivos nem se tornam radiativos.

Nas instalações industriais, usualmente, utilizam-se radiações provenientes do ${}_{27}\text{Co}^{60}$, que se transforma no elemento ${}_{28}\text{X}^{60}$.

Em relação aos elementos ${}_{27}\text{Co}^{60}$ e ${}_{28}\text{X}^{60}$, assinale verdadeira (V) ou falsa (F) em cada afirmativa a seguir.

() O elemento X formado é o níquel (Ni), isóbaro do ${}_{27}\text{Co}^{60}$.

() O elemento X formado é o neodímio (Nd), isótopo do ${}_{27}\text{Co}^{60}$.

() O elemento X possui o mesmo número de nêutrons que o elemento ${}_{27}\text{Co}^{60}$.

() O elemento X possui maior número de prótons que o elemento ${}_{27}\text{Co}^{60}$.

A sequência correta é

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

d) F - V - F - V. e) V - F - V - V.

04. (UFMS 2002) O elemento presente na crosta terrestre em maior percentagem é o oxigênio (em torno de 46% em massa).

Sabendo que esse elemento é composto de três isótopos

${}_{8}\text{O}^{16}$, ${}_{8}\text{O}^{17}$ e ${}_{8}\text{O}^{18}$, analise as afirmativas:

I. O número de prótons de cada oxigênio é 8, 9 e 10, respectivamente.

II. Os números 16, 17 e 18 correspondem à massa de cada isótopo, respectivamente.

III. O número de nêutrons de cada oxigênio é igual a 8.

Está(ão) correta(s)

a) apenas I. b) apenas II. c) apenas III.

d) apenas I e II. e) apenas I e III.

05. (FUVEST 2000) As espécies Fe^{2+} e Fe^{3+} , provenientes de isótopos distintos do ferro, diferem entre si, quanto ao número

a) atômico e ao número de oxidação.

b) atômico e ao raio iônico.

c) de prótons e ao número de elétrons.

d) de elétrons e ao número de nêutrons.

e) de prótons e ao número de nêutrons.

06. (UERJ 2002) Uma manifestação comum nas torcidas de futebol é a queima de fogos de artifício coloridos, de acordo com as cores dos times. Fogos com a cor vermelha, por exemplo, contêm um elemento que possui, como mais energético, um subnível s totalmente preenchido.

Assim, a torcida do América, para saudar o seu time com um vermelho brilhante, deverá usar fogos contendo o elemento cujo símbolo é:

a) Cd b) Co c) K d) Sr

07. (UFLAVRAS 2000) 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 - $1s^2 2s^2 2p^6$

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.

08. (KOTZ) Os sinais de trânsito são frequentemente feitos com LED's (*light emitting diodes* = diodos emissores de luz).

a) A luz de um sinal amarelo tem um comprimento de onda de 595 nm e a de um sinal verde tem 500 nm. Qual tem a frequência mais alta?

b) Calcule a frequência da luz amarela.

09. (KOTZ) Coloque os seguintes tipos de radiação em ordem crescente de energia por fóton:

a) Luz amarela de uma lâmpada de sódio

b) Raios X de um instrumento no consultório de um dentista

c) Micro-ondas em um forno de micro-ondas

d) Sua estação de FM favorita, em 91,7 MHz

10. (UNITAU 1995) O número de elétrons para cada valor de l, para o n° quântico principal n=3 é, respectivamente:

a) 2, 8, 14. b) 2, 8, 18. c) 2, 6, 8.

d) 2, 6, 10. e) 2, 2, 6.

11. (UFMG 1995) As alternativas referem-se ao número de partículas constituintes de espécies atômicas.

A afirmativa FALSA é

a) dois átomos neutros com o mesmo número atômico têm o mesmo número de elétrons.

b) um ânion com 52 elétrons e número massa 116 tem 64 nêutrons.

c) um átomo neutro com 31 elétrons tem número atômico igual a 31.

d) um átomo neutro, ao perder três elétrons, mantém inalterado seu número atômico.

e) um cátion com carga 3+, 47 elétrons e 62 nêutrons tem número de massa igual a 112.

12. (UFMG 1995) Todas as alternativas se referem a processos que evidenciam a natureza elétrica da matéria, EXCETO

a) aquecimento da água pela ação de um ebulidor elétrico.

b) atração de pequenos pedaços de papel por um pente friccionado contra o couro cabeludo.

c) decomposição da água pela passagem da corrente elétrica.

d) desvio da trajetória de raios catódicos pela ação de um ímã.

e) repulsão entre dois bastões de vidro atritados com um pedaço de lã.

13. (UFMG 1995) Com relação ao modelo atômico de Bohr, a afirmativa FALSA é

a) cada órbita eletrônica corresponde a um estado estacionário de energia.

- b) o elétron emite energia ao passar de uma órbita mais interna para uma mais externa.
c) o elétron gira em órbitas circulares em torno do núcleo.
d) o elétron, no átomo, apresenta apenas determinados valores de energia.
e) o número quântico principal está associado à energia do elétron.

14. (UECE 1996) Assinale a afirmativa correta:

- a) é possível calcular a posição e a velocidade de um elétron, num mesmo instante - Princípio de Certeza
b) um subnível comporta no máximo dois elétrons, com spins contrários - Princípio da Exclusão de Pauli
c) orbital é a região do espaço onde é mínima a probabilidade de encontrar um determinado elétron
d) em um átomo, os elétrons encontram-se em órbitas quantizadas, circulares e elípticas - Modelo Atômico de Sommerfeld

15. (UECE 1996) No diagnóstico da septicemia, utilizamos um exame chamado de hemocultura, cujo resultado é dado em 48h. Hoje, com a utilização de computadores e a introdução de um ativador químico, o resultado pode ser dado em aproximadamente 8h, ajudando, dessa maneira, a salvar muitas vidas. O ativador químico usado nos meios de hemoculturas é ativado através do CO₂, produzido pelas bactérias que faz com que um elétron de uma camada interna salte para camadas mais externas, ficando o elétron numa posição instável. A energia emitida pelos elétrons ao retornar à sua camada primitiva, é na forma de ondas:

- a) eletromagnéticas, que pode ser luz visível ou não, dependendo do salto eletrônico
b) eletromagnéticas, de luz verde, de comprimento de onda maior que a luz vermelha
c) eletromagnéticas, de luz vermelha, de comprimento de onda menor que a luz violeta
d) não eletromagnéticas

16. (CESGRANRIO 1992) Assinale a opção que contraria a Regra Hund:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

17. (FEI 1996) Sabendo-se que o subnível mais energético de um átomo do elemento A é o 4s¹ e de outro átomo do elemento B é o 3p⁵, assinale a alternativa correta:

- a) os íons dos átomos dos referidos elementos são isoeletrônicos
b) o átomo do elemento A apresenta menor raio atômico que o átomo do elemento B
c) o átomo do elemento A apresenta 3 camadas
d) o átomo do elemento B apresenta um total de 18 elétrons
e) os elementos A e B são metais

18. (UFRRS 1996) Em fogos de artifício, as diferentes colorações são obtidas quando se adicionam sais de diferentes metais às misturas explosivas.

- Assim, para que se obtenha a cor azul é utilizado o cobre, enquanto que para a cor vermelha utiliza-se o estrôncio. A emissão de luz com cor característica para cada elemento deve-se
a) aos elétrons destes íons metálicos, que absorvem energia e saltam para níveis mais externos e, ao retornarem para os níveis internos, emitem radiações com coloração característica.
b) às propriedades radioativas destes átomos metálicos.
c) aos átomos desses metais que são capazes de decompor a luz natural em um espectro contínuo de luz visível.
d) à baixa eletronegatividade dos átomos metálicos.
e) aos elevados valores de energia de ionização dos átomos metálicos.

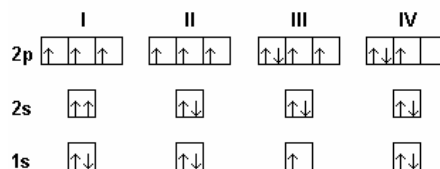
19. (UFRRS 1998) Associe as contribuições relacionadas na coluna I com o nome dos pesquisadores listados na coluna II.

| Coluna I Contribuições | Coluna II Pesquisadores |
|---|---|
| 1 - Energia da luz é proporcional à sua frequência. | <input type="checkbox"/> Dalton <input type="checkbox"/> Thomson <input type="checkbox"/> Rutherford <input type="checkbox"/> Bohr |
| 2 - Modelo pudim de ameixa. | |
| 3 - Princípio da incerteza. | |
| 4 - Elétron apresenta comportamento ondulatório. | |
| 5 - Carga positiva e massa concentrada em núcleo pequeno. | |
| 6 - Órbita eletrônica quantizada. | |
| 7 - Em uma reação química, átomos de um elemento não desaparecem nem podem ser transformados em átomos de outro elemento. | |

A relação numérica, de cima para baixo, da coluna II, que estabelece a sequência de associações corretas é

- a) 7 - 3 - 5 - 4 b) 7 - 2 - 5 - 6 c) 1 - 2 - 4 - 6
d) 1 - 7 - 2 - 4 e) 2 - 7 - 1 - 4

20. (UFG 2000) Os diagramas, a seguir, representam distribuições eletrônicas para o átomo de nitrogênio:



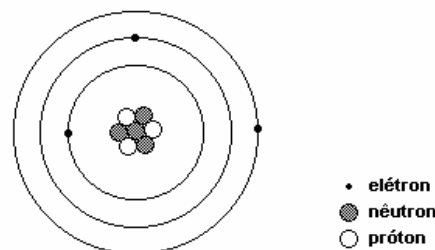
Considerando-se essas distribuições eletrônicas.

- I e II seguem a regra de Hund.
 III e IV obedecem ao princípio de Pauli.
 II representa a distribuição do estado fundamental.
 em I, dois elétrons possuem o mesmo conjunto de números quânticos.

21. (UFPI 2000) Luz fornecida por uma lâmpada de vapor de sódio utilizada em iluminação pública é resultado de:

- a) transição de elétrons de um dado nível de energia para um outro de maior energia.
b) remoção de elétrons de um átomo para formar cátions.
c) transição de elétrons de um nível de energia mais alto para um mais baixo.
d) adição de elétrons e átomos para formação de ânions.
e) combinação de átomos para formar moléculas.

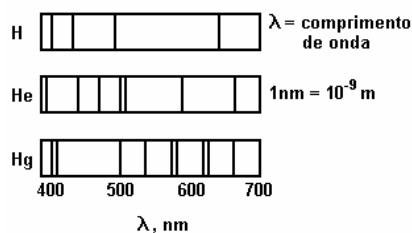
22. (UERJ 2004) A figura a seguir foi proposta por um ilustrador para representar um átomo de lítio (Li) no estado fundamental, segundo o modelo de Rutherford-Bohr.



Constatamos que a figura está incorreta em relação ao número de:

- a) nêutrons no núcleo b) partículas no núcleo
c) elétrons por camada d) partículas na eletrosfera

23. (UECE 1999) Cada elemento químico apresenta um espectro característico, e não há dois espectros iguais. O espectro é o retrato interno do átomo e assim é usado para identificá-lo, conforme ilustração dos espectros dos átomos dos elementos hidrogênio, hélio e mercúrio.



Bohr utilizou o espectro de linhas para representar seu modelo atômico, assentado em postulados, cujo verdadeiro é:

- ao mudar de órbita ou nível, o elétron emite ou absorve energia superior a diferença de energia entre as órbitas ou níveis onde ocorreu esta mudança
- todo átomo possui um certo número de órbitas, com energia constante, chamadas estados estacionários, nos quais o elétron pode movimentar-se sem perder nem ganhar energia
- os elétrons descrevem, ao redor do núcleo, órbitas elípticas com energia variada
- o átomo é uma esfera positiva que, para tornar-se neutra, apresenta elétrons (partículas negativas) incrustados em sua superfície

24. (UFRN 1999) As cores de luz exibidas na queima de fogos de artifício dependem de certas substâncias utilizadas na sua fabricação. Sabe-se que a frequência da luz emitida pela combustão do níquel é $6,0 \times 10^{14}$ Hz e que a velocidade da luz é 3×10^8 m.s⁻¹. Com base nesses dados e no espectro visível fornecido pela figura a seguir, assinale a opção correspondente à cor da luz dos fogos de artifício que contém compostos de níquel.



- vermelha
- violeta
- laranja
- verde

25. (UFES 2004) A configuração eletrônica do átomo de ferro em ordem crescente de energia é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$. Na formação do íon Fe²⁺, o átomo neutro perde 2 elétrons. A configuração eletrônica do íon formado é

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^1 3d^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^5$

26. (UFPI 2003) De acordo com o "princípio de Aufbau" para a distribuição eletrônica em átomos multieletrônicos, diz-se que um átomo encontra-se no seu estado fundamental quando seus elétrons se localizam nos estados de menor energia. Dentre as opções abaixo, aquela coincidente com a de um átomo no seu estado fundamental é:

- $1s^2 2s^1 2p^4$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^2 3d^{10}$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^5 4s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^8 4p^6$

27. (UNIRIO 2003) "Um grupo de defesa do meio-ambiente afirma que as barbatanas de tubarão - consideradas uma iguaria na Ásia - podem conter quantidades perigosas de mercúrio. O WildAid dos EUA afirma que testes independentes feitos com barbatanas compradas em Bangcoc revelaram quantidades de mercúrio até 42 vezes maiores do que os limites considerados seguros para consumo humano." (www.bbc.co.uk)

Uma das formas iônicas do mercúrio metabolizado pelo organismo animal é o cátion Hg²⁺. Nesse sentido, a opção que contém a configuração eletrônica correta deste cátion é:

- [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s²
- [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰
- [Xe] 4f¹² 5d¹⁰ 6s²
- [Xe] 4f¹² 5d⁹
- [Xe] 4f¹⁴ 5d⁸ 6s²

28. (UFSC 2003) Considere um átomo representado pelo seu número atômico Z = 58 e em seu estado normal.

É CORRETO afirmar que:

- o mesmo possui um total de 20 elétrons em subnível f.
- o primeiro nível de energia com elétrons em orbitais d é o n = 4.
- se um de seus isótopos tiver número de massa 142, o número de nêutrons desse isótopo é 82.
- os subníveis 5s 4d 5p 6s 4f não estão escritos na sua ordem crescente de energia.
- sua última camada contém 2 elétrons no total.
- um de seus elétrons pode apresentar o seguinte conjunto de

números quânticos: n=2, l=0, m=+1, s=+1/2.

Soma ()

29. (CESGRANRIO 2000) Entre as opções abaixo, que se referem aos eletrólitos presentes nos fluidos corporais, aquela que apresenta íons isoeletrônicos é:

Dados:

Números atômicos: Ca=20, H=1, P=15, O=8, S=16, C=12, K=19, Cl=17, Mg=12

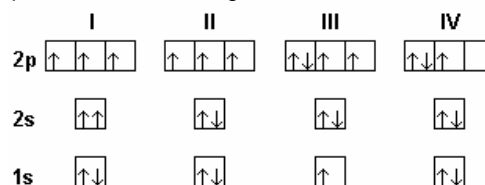
- Ca²⁺, HPO₄²⁻ e SO₄²⁻
- K⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻ e HPO₄²⁻
- K⁺, Ca²⁺ e Cl⁻
- Na⁺, HCO₃⁻ e Cl⁻
- Na⁺, K⁺ e HCO₃⁻

30. (UFRN 2000) A luz amarela das lâmpadas de vapor de sódio usadas na iluminação pública é emitida pelo decaimento da energia de elétrons excitados no átomo de sódio. No estado fundamental, um certo elétron deste elemento se encontra no segundo nível de energia, num orbital p.

Os valores dos números quânticos que podem caracterizar esse elétron são:

- n = 2; l = 1; m = 2; s = -1/2
- n = 2; l = 2; m = -2; s = -1/2
- n = 2; l = 1; m = -1; s = +1/2
- n = 2; l = 0; m = 0; s = +1/2

31. (UFG 2000) Os diagramas, a seguir, representam distribuições eletrônicas para o átomo de nitrogênio:

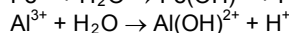
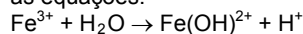


Considerando-se essas distribuições eletrônicas.

- I e II seguem a regra de Hund.
- III e IV obedecem ao princípio de Pauli.
- II representa a distribuição do estado fundamental.
- em I, dois elétrons possuem o mesmo conjunto de números quânticos.

32. (UFMS 2005) Sob o ponto de vista químico, o solo se torna ácido não somente pela oxidação da matéria orgânica, mas também pela lavagem seletiva de íons pela água. Sais formados pelos elementos dos grupos 1 e 2 da Tabela Periódica são mais solúveis que os formados pelos elementos dos outros grupos.

Sabe-se que um solo contendo íons Ca²⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Al³⁺ será levemente alcalino. Se houver lavagem seletiva, haverá, preferencialmente, remoção dos íons Ca²⁺ e Mg²⁺, e o solo se tornará ácido porque os íons Fe³⁺ e Al³⁺ reagem com a água, de acordo com as equações:



Assinale verdadeira (V) ou falsa (F) em cada afirmativa a seguir.

- Os elementos Fe e Al são metais representativos.
- O íon Fe³⁺ tem 2 elétrons na camada de valência.
- O elemento neutro Ca tem raio atômico maior que o elemento neutro Mg.
- O elemento Mg tem potencial de ionização maior que o elemento Al.

A sequência correta é

- V - V - F - F.
- V - F - V - F.
- F - V - F - V.
- F - F - V - F.
- V - V - F - V.

33. (UFU 2006) Dentre as afirmativas a seguir, assinale a alternativa INCORRETA.

- A perda de elétrons para formar o íon alumínio leva à formação de um íon de raio maior que o do átomo neutro.
- O alumínio é o elemento que tem no estado fundamental as camadas eletrônicas K e L completas e 3 elétrons na camada M.
- Em relação ao ânion do oxigênio dinegativo, pode-se afirmar que o número de prótons e de elétrons são respectivamente 8 e 10, o que resulta na formação de um íon de raio maior que o do átomo neutro.
- Os íons formados pelos átomos de sódio, flúor e magnésio são isoeletrônicos.

34. (UFF 2004) Um átomo neutro possui dois elétrons com $n = 1$, oito elétrons com $n = 2$, oito elétrons com $n = 3$ e um elétron com $n = 4$. Supondo que esse elemento se encontre no seu estado fundamental:

- escreva sua configuração eletrônica.
- qual seu número atômico e seu símbolo?
- qual o número total de elétrons com l (número quântico secundário) igual a zero?
- qual o número total de elétrons com l (número quântico secundário) igual a um?
- qual o número total de elétrons com l (número quântico secundário) igual a três?

35. (UFC 2004) O íon cádmio (Cd^{2+}) apresenta elevado grau de toxicidade. Essa observação é atribuída a sua capacidade de substituir íons Ca^{2+} nos ossos e dentes, e íons Zn^{2+} em enzimas que contêm enxofre. Assinale a alternativa que representa corretamente as configurações eletrônicas dos íons Cd^{2+} , Zn^{2+} e Ca^{2+} , respectivamente.

- $[Kr]4d^{10} - [Ar]3d^{10} - [Ne]3s^2 3p^6$
- $[Kr]4d^8 5s^2 - [Ar]3d^{10} - [Ar]4s^1$
- $[Kr]4d^9 5s^1 - [Ar]3d^{10} 4s^1 - [Ar]4s^1$
- $[Kr]4d^{10} 5s^2 - [Ar]3d^{10} 4s^2 - [Ar]4s^2$
- $[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^2 - [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2 - [Ne] 3d^2 4s^2$

36. (PUCMG 2004) O íon óxido O^{2-} possui a mesma configuração que:

- o íon fluoreto F^- .
- o átomo de sódio Na.
- o íon cálcio Ca^{2+} .
- o íon sulfeto S^{2-} .

Dados: O ($Z = 8$); F ($Z = 9$); Na ($Z = 11$); Ca ($Z = 20$); S ($Z = 16$).

37. (MACKENZIE 2002) Após a reação de K_2O com água, o cátion presente em solução tem 20 nêutrons e distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$. O número de prótons desse íon é:

- 38
- 18
- 39
- 19
- 20

38. (UFC 2002) Uma das estratégias da indústria cosmética na fabricação de desodorantes baseia-se no uso de substâncias que obstruem os poros da pele humana, inibindo a sudorese local. Dentre as substâncias utilizadas, inclui-se o sulfato de alumínio hexahidratado, $Al_2(SO_4)_3 \cdot 6H_2O$. A configuração eletrônica correta do alumínio, tal como se encontra nessa espécie química, é:

- idêntica à do elemento neônio
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- idêntica a do íon Ca^{2+}
- $1s^2 2s^2 2p^3$
- $(1s^2 2s^2 2p^6)^2$

39. (UFMS 2002) A grande maioria dos metais se encontra em compostos sólidos chamados minerais, que passam a ser denominados minérios quando permitem bom aproveitamento industrial.

(LEMBO. "Química - Realidade e Contexto". vol.único. São Paulo: Ática, 2000. p. 525.)

A alternativa que corresponde à configuração eletrônica do íon zinco na Blenda (ZnS) é

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

40. (UFC 2001) O gálio, que é utilizado na composição dos "chips" dos computadores, apresenta-se como um elemento químico de notáveis propriedades. Dentre estas, destaca-se a de fundir a $30^\circ C$ e somente experimentar ebulição a $2403^\circ C$, à pressão atmosférica.

Com relação a este elemento, é correto afirmar que:

- sua configuração eletrônica, no estado fundamental, é $[Ne]3d^{10} 4s^2 4p^1$, tendendo a formar ânions.
- apresenta, no estado fundamental, três elétrons desemparelhados, encontrando-se sempre no estado líquido, independente da temperatura.
- seu íon mais estável é representado por Ga^{13+} , resultando na mesma configuração eletrônica do elemento neônio.
- apresenta-se no estado sólido, em temperaturas acima de $30^\circ C$ e, no estado líquido, em temperaturas abaixo de $2403^\circ C$.
- experimenta processo de fusão ao ser mantido por um longo período de tempo em contato com a mão de um ser humano normal.

41. (UEPG 2008) Considere a representação do átomo de alumínio no estado fundamental: ${}_{13}Al^{27}$. Convencionando-se para o primeiro elétron de um orbital $S = -1/2$, assinale o que for correto sobre esse átomo.

- Apresenta 4 níveis energéticos em sua configuração.
- Em seu núcleo atômico há 14 nêutrons.
- Existem 3 elétrons no último nível energético de sua distribuição eletrônica.
- O elétron mais energético desse átomo tem os seguintes números quânticos: $n = 3$; $l = 1$; $m = -1$; $S = -1/2$.
- O número atômico do alumínio é 13, o que significa que esse átomo apresenta 13 prótons.

42. (ITA 1980) Um ânion mononuclear com 10 elétrons apresenta:

- 10 prótons nucleares
- a mesma estrutura que a do Mg^{2+}
- número de massa igual a 8
- raio iônico menor que a do raio atômico do mesmo átomo neutro
- número atômico igual a 10

43. (IME 2000) Para um possível elemento X de nº atômico $Z=119$, determine:

- sua configuração eletrônica por níveis e subníveis mais provável;
- os valores dos números quânticos principal, secundário e magnético do último elétron;
- sua classificação como representativo, transição ou transição interna, justificando a resposta;
- sua configuração eletrônica supondo que o número quântico de spin possa assumir os valores $1/2$, 0 ou $-1/2$, mantendo-se inalteradas as regras que governam tanto os valores dos outros números quânticos quanto a ordem de preenchimento dos subníveis.

44. (KOTZ) A linha mais proeminente no espectro de linhas do alumínio é encontrada em 396,15 nm. Qual é a frequência dessa linha? Qual é a energia de um fóton com esse comprimento de onda? E de 1,00 mol desses fótons?

45. (KOTZ) Números quânticos:

- Quando $n=4$, quais são os valores possíveis de l ?
- Quando $l=2$, quais são os valores possíveis de m_l ?
- Para um orbital $4s$, quais são os valores possíveis de n , l e m_l ?
- Para um orbital $4f$, quais os valores possíveis de n , l e m_l ?

46. (KOTZ) Quantas subcamadas ocorrem na camada eletrônica com o número quântico principal $n=4$?

47. (KOTZ) Explique de maneira simples por que cada um dos seguintes conjuntos de números quânticos não é possível para um elétron em um átomo.

- $n=2, l=2, m_l=0$
- $n=3, l=0, m_l=-2$
- $n=6, l=0, m_l=1$

48. (BRADY) Use a tabela periódica para chegar à estrutura eletrônica das camadas mais externas dos átomos: Si, Se, Sr, Cl, O, S, As e Ga.

49. (MAHAN) Quais são as configurações eletrônicas do estado fundamental das seguintes espécies: $Li^+, B, O^{2-}, Mg, Se^{2+}$. Indique todos os elétrons.

50. (MAHAN) Identifique e agrupe a espécies isoeletrônicas, e mostre a configuração eletrônica do estado fundamental, dos seguintes átomos e íons: $Na^+, H, H^-, Ne, Be^{2+}, K^+, S^{2-}, F, He, N^{3-}, Ca^{2+}$ e He^+ .

51. (KOTZ) Dê o número de superfícies nodais para cada orbital: s, p, d e f .

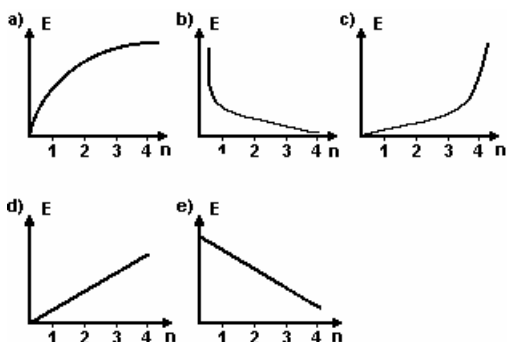
52. (UEL 1994) Dentre os números atômicos 23, 31, 34, 38, 54, os que correspondem a elementos químicos com dois elétrons de valência são:

- 23 e 38
- 31 e 34
- 31 e 38
- 34 e 54
- 38 e 54

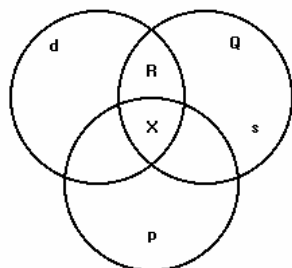
53. (UEL 1996) Qual dos seguintes números atômicos representa elemento químico com 10 elétrons no penúltimo nível energético?

- 18
- 20
- 25
- 40
- 50

54. (UFMG 1994) O gráfico que melhor descreve a variação da energia do elétron no átomo de hidrogênio, em função do número de ordem do nível de energia, é



55. (UNIRIO 1995) O diagrama a seguir representa átomos de elementos com elétrons distribuídos em quatro níveis energéticos e que se situam nos blocos s, p e d da Classificação Periódica.



- a) um átomo situado em Q pertence ao subgrupo A, do grupo 1 ou 2 da Classificatória Periódica.
b) um átomo situado em Q tem número atômico 19 e 20.
c) os átomos situados em X têm números atômicos que variam de 19 a 36.
d) os átomos situados em R têm números atômicos que variam de 21 a 30.
e) os átomos situados em R são elementos classificados como metais.

56. (UFSC 1996) Qual o número atômico (Z) do átomo cujo elétron de diferenciação é $(3, 2, +1, +1/2)$?

57. (MACKENZIE-96) Se o número total de elétrons no íon $[M(H_2O)_4]^{2+}$ é igual a 50, então o número atômico de M é:
[Dados: H (Z = 1) e O (Z = 8)]
a) 10 b) 40 c) 8 d) 42 e) 12

58. (UNB 1998) uma das perguntas que estudantes de Química do ensino médio fazem com frequência é: "Qual o modelo de átomo que devo estudar?" Uma boa resposta poderia ser. "Depende para que os átomos modelados vão ser usados depois..." Construímos modelos na busca de facilitar nossas interações com os entes modelados. É por meio de modelos, nas mais diferentes situações, que podemos fazer inferências e previsões de propriedades.

Prováveis modelos de átomos In: Química Nova na Escola, nº 3, maio 1996 (com adaptações).

- Julgue os itens a seguir, a respeito de modelos atômicos.
(1) O modelo atômico que explica a dilatação de uma barra metálica revela que ela ocorre porque há aumento do volume dos átomos.
(2) Segundo modelo atômico atualmente aceito, o número atômico de um elemento químico representa o número de prótons que seus átomos possuem.
(3) O fato de os átomos dos elementos químicos de uma mesma família da tabela periódica apresentarem propriedades químicas semelhantes associa-se à similaridade de suas configurações eletrônicas.
(4) O modelo atômico de Rutherford descreve o átomo de forma exata.
(5) A formação das substâncias simples e compostas pode ser explicada pelo modelo atômico de Dalton.

59. (UNIRIO 1999) Anualmente cerca de dez milhões de pilhas, além de 500 mil baterias de telefone celular, são jogadas fora na cidade do Rio de Janeiro. (...) elas têm elementos tóxicos, como o CHUMBO, MERCÚRIO, ZINCO e MANGANÊS, que provocam grandes problemas de saúde."

(O Globo, 05/01/98).

Dos quatro elementos citados, aqueles que possuem, em sua distribuição eletrônica, elétrons desemparelhados são:

- a) Pb e Zn. b) Pb e Mn. c) Hg e Pb. d) Hg e Zn.

e) Zn e Mn.

60. (UFES 1999) Escolha o conjunto dos quatro números quânticos que podem descrever o elétron mais energético de um metal alcalino.

- OBS: Considere o metal alcalino no estado fundamental.
a) $n = 1, l = 0, m = 0, s = -1/2$ b) $n = 2, l = 0, m = 1, s = -1/2$
c) $n = 2, l = 0, m = 0, s = 1/2$ d) $n = 3, l = 1, m = 0, s = 1/2$
e) $n = 3, l = 1, m = 1, s = -1/2$

61. (UNIRIO 2000) "O coração artificial colocado em Elói começou a ser desenvolvido há quatro anos nos Estados Unidos e já é usado por cerca de 500 pessoas. O conjunto, chamado de Heartmate, é formado por três peças principais. A mais importante é uma bolsa redonda com 1,2 quilo, 12 centímetros de diâmetro e 3 centímetros de espessura, feita de titânio - um metal branco-prateado, leve e resistente."
(Revista "Veja", julho de 1999.)

Entre os metais a seguir, aquele que apresenta na última camada, número de elétrons igual ao do titânio é o:

Dados:

Ti(Z=22); C(Z=6); Na(Z=11); Ga(Z=31); Mg(Z=12); Xe(Z=54)

- a) C b) Na c) Ga d) Mg e) Xe

62. (PUCRS-2000) A energia mínima necessária para arrancar um elétron de um átomo no estado fundamental e gasoso é chamada de energia de ionização. Sabendo-se que a energia de ionização do elemento fósforo é 1012kJ/mol e do elemento argônio é 1521kJ/mol, é correto admitir que a energia de ionização do elemento _____ é 1251kJ/mol.

- a) sódio b) potássio c) arsênio d) cloro
e) neônio

63. (PUCRS 2003) No modelo atômico atual, os elétrons

- a) são partículas que estão mergulhadas em uma massa homogênea de carga positiva.
b) ocupam níveis definidos de energia.
c) giram ao redor do núcleo em órbitas circulares ou elípticas.
d) têm caráter corpuscular e de onda, simultaneamente.
e) podem ter a sua posição e velocidade determinadas em um dado instante.

64. (UFG 2006) Observe o trecho da história em quadrinhos a seguir, no qual há a representação de um modelo atômico para o hidrogênio.

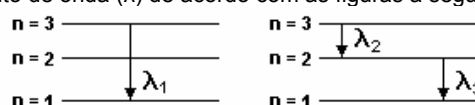


WATCHMEN. São Paulo: Abril, n.2, dez. 1988.

Qual o modelo atômico escolhido pelo personagem no último quadrinho? Explique-o.

NIVEL 2

65. (UFPI 2001) Um elétron no estado excitado pode retornar ao estado fundamental de duas formas diferentes emitindo fótons de comprimento de onda (λ) de acordo com as figuras a seguir:



Assinale entre as opções a equação que relaciona corretamente λ_1 , λ_2 e λ_3 :

- a) $\lambda_1 = \lambda_2 + \lambda_3$ b) $1/\lambda_1 = 1/\lambda_2 + 1/\lambda_3$ c) $\lambda_1 = \lambda_2 \cdot \lambda_3$
d) $1/\lambda_1 = 1/(\lambda_2 \cdot \lambda_3)$ e) $1/\lambda_1 = 1/(\lambda_2 + \lambda_3)$

66. (UFRJ 2004) As telas de televisão plana e de telefones celulares usam como visores os chamados OLED, que são equivalentes a "microlâmpadas" coloridas, formadas por camadas de compostos

metalorgânicos depositadas entre dois eletrodos.

Um dos metais mais utilizados como emissor de fótons é o alumínio, ligado a um composto orgânico, a quinolina $[A/(quinolina)_3]$.

a) Em sistemas semelhantes, pode-se variar a cor da luz emitida substituindo-se o alumínio por outro metal de mesma valência.

Escreva a configuração eletrônica do íon $A^{\beta+}$ e indique, entre os íons a seguir, qual poderia substituir o alumínio nesses sistemas.

K^+ , Ca^{2+} , Sc^{2+} , Ti^{4+} , V^{5+} , Mn^{4+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} e Cu^{2+} .

b) A emissão de luz nesses dispositivos pode ser explicada pelo modelo de Bohr.

O diagrama de energia (figura 1) refere-se ao OLED de $[A/(quinolina)_3]$.

Com base no diagrama de energia referente ao OLED de $[A/(quinolina)_3]$ e utilizando o gráfico de conversão e a escala de cores (figura 2), determine o comprimento de onda λ e a cor da luz emitida pelo OLED de $[A/(quinolina)_3]$.

67. (PUC – RIO 2007) Considerando-se a posição do elemento químico na tabela periódica, a sua carga nuclear, o número de camadas eletrônicas, a tendência a receber ou perder elétrons numa ligação química e outras variáveis, é INCORRETO afirmar que:

a) o flúor é o mais reativo dos ametais por ser o elemento mais eletronegativo.

b) o cloreto de sódio possui elevado ponto de fusão pela característica das ligações que ocorrem entre os seus íons.

c) a energia de ionização do Neônio é maior do que a do Lítio.

d) o raio do íon ${}_8O^{2-}$ é menor do que o do íon ${}_{12}Mg^{2+}$.

e) o cloreto de hidrogênio possui baixo ponto de fusão pela característica das ligações que ocorrem entre os seus átomos.

68. (FGV 2007) O titânio e seus compostos são amplamente empregados tanto na área metalúrgica como na produção de cosméticos e fármacos. No Brasil, são extraídos os minérios na forma de óxidos, rutilo (TiO_2) e ilmenita ($FeTiO_3$). O titânio apresenta o mesmo estado de oxidação nesses dois minérios. O número de oxidação do titânio e a configuração eletrônica da camada de valência do ferro no estado de oxidação em que se encontra na ilmenita são, respectivamente,

a) + 2 e $3d^6 4s^2$.

b) + 2 e $3d^4 4s^2$.

c) + 3 e $3d^5$.

d) + 4 e $3d^6$.

e) + 4 e $3d^4$.

69. (UERJ 2004) Dois íons monoatômicos hipotéticos, formados por um mesmo elemento químico, são identificados como A e B. Se o raio do íon A é maior que o raio do íon B, A e B podem ser, respectivamente, classificados como:

a) ânion bivalente e ânion trivalente

b) cátion bivalente e ânion bivalente

c) ânion trivalente e cátion monovalente

d) cátion bivalente e cátion monovalente

70. (UFPI 2000) O íon Cu^{2+} tem grande importância em alguns sistemas biológicos. O transporte de oxigênio em muitos invertebrados é realizado por compostos contendo cobre. Indique a afirmativa verdadeira para o estado fundamental do íon Cu^{2+} .

a) O número de elétrons desemparelhados é zero (0) e o íon Cu^{2+} é diamagnético.

b) O número de elétrons desemparelhados é três (3) e o íon é paramagnético.

c) O número de elétrons desemparelhados é um (1) e o íon é paramagnético.

d) O número de elétrons desemparelhados é três (3) e o íon é diamagnético.

e) O número de elétrons desemparelhados é dois (2) e o íon é paramagnético.

71. (UFES 2000) Acerca dos elementos sódio e cálcio, em seus estados fundamentais, são feitas as seguintes afirmações:

I - Os números quânticos secundário e magnético dos seus elétrons mais energéticos são $l = 0$, $m = 0$.

II - O sódio é paramagnético e o cálcio é diamagnético.

III - Ambos formam óxidos básicos.

Assinale a opção que contém a(s) afirmativa(s) correta(s).

a) Apenas II.

b) Apenas I e II.

c) Apenas I e III.

d) Apenas II e III.

e) I, II e III.

72. (UFJF 2002) O chumbo é venenoso e se acumula lentamente no organismo, podendo afetar as pessoas expostas, mesmo que em pequenas doses e por um longo período de tempo. Sua forma

catiônica é tóxica, afetando principalmente a síntese da hemoglobina.

Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa ERRADA:

a) Sabendo-se que a configuração eletrônica do chumbo é $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$, podemos prever que a forma catiônica mais estável do chumbo deve ser Pb^{3+} .

b) O raio atômico do chumbo deve ser maior do que o do arsênio.

c) ${}_{82}Pb^{206}$ e ${}_{82}Pb^{207}$ são isótopos.

d) Sabendo-se que o óxido de chumbo (PbO_2) é anfótero, deduzimos que ele deve reagir tanto com ácido quanto com base.

e) O chumbo tem tendência a formar compostos iônicos.

73. (UFPB 2009) Dentre os conjuntos de números quânticos $\{n, l, m, s\}$ apresentados nas alternativas a seguir, um deles representa números quânticos NÃO permitidos para os elétrons da subcamada mais energética do $Fe(II)$, um íon indispensável para a sustentação da vida dos mamíferos, pois está diretamente relacionado com a respiração desses animais. Esse conjunto descrito corresponde a:

a) $\{3, 2, 0, 1/2\}$

b) $\{3, 2, -2, -1/2\}$

c) $\{3, 2, 2, 1/2\}$

d) $\{3, 2, -3, 1/2\}$

e) $\{3, 2, 1, 1/2\}$

74. (ITA 1984) Assinale qual das seguintes afirmações é falsa a respeito de um átomo neutro cuja configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$.

a) O átomo não está na configuração mais estável.

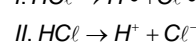
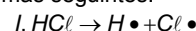
b) O átomo emite radiação eletromagnética ao passar a $1s^2 2s^2 2p^6$.

c) O átomo deve receber energia para passar a $1s^2 2s^2 2p^6$.

d) Os orbitais 1s e 2s estão completos.

e) Trata-se de um gás, a $25^\circ C$ e 1 atm.

75. (ITA 1989) Moléculas de HCl , conforme condições, podem dissociar-se nas duas formas seguintes:



Em relação a estes dois processos é falso afirmar que:

a) Em I o produto $Cl \bullet$ tem um número ímpar de elétrons, enquanto que em II o produto Cl^- tem um número par de elétrons.

b) A alternativa II é a que ocorre se HCl é dissolvido num líquido com constante dielétrica apreciável.

c) No estado gasoso, a baixa pressão e alta temperatura, a ocorrência de I é mais plausível do que a de II.

d) Ambos os tipos de dissociação, I e II, provocam o aumento da condutividade elétrica do meio.

e) O produto $Cl \bullet$ é paramagnético, enquanto que o produto Cl^- é diamagnético.

76. (ITA 1990) Entre as opções abaixo, todas relativas a orbitais atômicos, assinale aquela que contém a afirmativa ERRADA:

a) O valor do número quântico principal (n) indica o total de superfícies nodais.

b) Orbitais **s** são aqueles em que o número quântico secundário, **l**, vale um.

c) Orbitais do tipo **p** têm uma superfície nodal plana passando pelo núcleo.

d) Orbitais do tipo **s** têm simetria esférica.

e) Em orbitais do tipo **s** há um ventre de densidade de probabilidade de encontrar elétrons, lá onde está o núcleo.

77. (ITA 1993) (alterado) Assinale qual das afirmações é ERRADA a respeito de um átomo neutro cuja configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$:

a) O átomo não está na configuração mais estável.

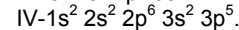
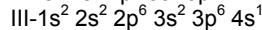
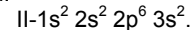
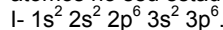
b) O átomo emite radiação eletromagnética ao passar a $1s^2 2s^2 2p^6$.

c) O átomo deve receber energia para passar a $1s^2 2s^2 2p^6$.

d) Os orbitais 1s e 2s estão completamente preenchidos.

e) Na configuração mais estável o átomo é diamagnético.

78. (ITA 1997) Dadas as configurações eletrônicas dos seguintes átomos no seu estado fundamental:



É errado afirmar que:

a) Dentre os átomos acima, o átomo I tem o maior potencial de ionização.

b) A perda de dois elétrons pelo átomo II o leva à formação do cátion

- Mg⁺².
c) Dentre os átomos acima, o átomo III tem a maior afinidade eletrônica.
d) O ganho de um elétron pelo átomo IV ocorre com a liberação de energia.
e) O átomo IV é o mais eletronegativo.

79. (ITA 2001) Considere as seguintes afirmações:

I - O nível de energia de um átomo, cujo número quântico principal é igual a 4, pode ter, no máximo, 32 elétrons.

II - A configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2$ representa um estado excitado do átomo de oxigênio.

III - O estado fundamental do átomo de fósforo contém três elétrons desemparelhados.

IV - O átomo de nitrogênio apresenta o primeiro potencial de ionização menor que o átomo de flúor.

V - A energia necessária para excitar um elétron do estado fundamental do átomo de hidrogênio para o orbital 3s é igual àquela necessária para excitar este mesmo elétron para o orbital 3d.

Das afirmações feitas, estão CORRETAS

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

80. (IME 1989) Escreva, para cada fórmula a configuração eletrônica dos cátions metálicos presentes nos compostos MgFe₂O₄, BaCu₂O₄, Sb₂O₄ e USb₃O₁₀, nos quais o oxigênio sempre aparece na forma mais reduzida.

81. (IME 1990) Preencha o quadro abaixo, conforme o exemplo.

| NOME DO COMPOSTO | FÓRMULA MOLECULAR | NÚMERO DE OXIDAÇÃO DO ÂNION | NÚMERO QUÂNTICO PRINCIPAL DO ELÉTRON DE VALÊNCIA DO ELEMENTO SUBLINHADO NO ESTADO FUNDAMENTAL | DISTRIBUIÇÃO O ELETRÔNICA DO CÁTION |
|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| Carbonato de lítio | Li ₂ CO ₃ | -2 | 2 | 1s ² |
| Borato de sódio | | | | |
| Óxido de alumínio | | | | |
| Nitrato de zinco | | | | |
| Ferrocianeto de cobre II | | | | |
| Fluoreto de enxofre VI | | | | |

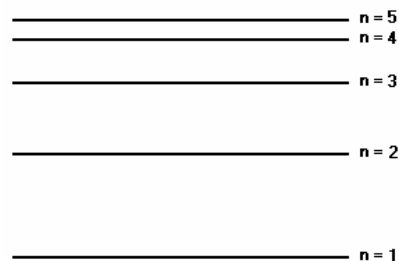
82. (KOTZ) A linha mais proeminente do espectro do mercúrio é encontrada em 253,652 nm. Outras linhas são situadas em 365,015 nm, 404,656 nm, 435,833 nm e 1.013,975 nm.

- a) Qual dessas linhas representa a luz mais energética?
b) Qual é a frequência da linha mais proeminente? Qual é a energia de um fóton com esse comprimento de onda?
c) Quais dessas linhas são encontradas no espectro do mercúrio mostrado na Figura 7.9? Quais as cores dessas linhas?

83. (BRADY) Que é um espectro de linha? Em que ele difere de um espectro contínuo? Do ponto de vista da estrutura atômica, qual a importância do espectro de linha?

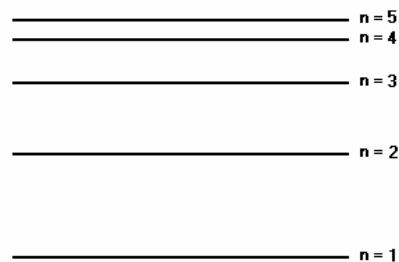
84. (BRADY) Que significa o termo: estado fundamental de um átomo?

85. (KOTZ) Considere apenas transições que envolvem os níveis de energia $n=1$ até $n=4$ para o átomo de hidrogênio (em que o espaçamento entre linhas é muito aproximado).



- a) Quantas dessas linhas de emissão são possíveis, considerando-se apenas os quatro níveis quânticos?
b) Os fótons de menor energia são emitidos em uma transição do nível com $n=$ para o nível com $n=$.
c) A linha de emissão com o comprimento de onda mais curto corresponde à transição do nível com $n=$ para o nível com $n=$.

86. (UFMG 1994) 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.

87. (KOTZ) Um estado excitado possível para o átomo de H tem o elétron em um orbital 4p. Liste todos os conjuntos possíveis de números quânticos n, l e m_l para esse elétron.

88. (KOTZ) Qual é o número máximo de orbitais que podem ser identificados em cada um dos seguintes conjuntos de números quânticos? Quando "nenhum" for a resposta correta, explique seu raciocínio.

- a) $n=3, l=0, m_l = +1$ b) $n=5, l=1$ c) $n=7, l=5$
d) $n=4, l=2, m_l = -2$

89. (BRADY) Quantos elétrons podem ser acomodados em cada um dos seguintes subníveis: s, p, d, f, g, h? Qual é o mais baixo valor de n para uma camada que tem um subnível h? Quais são os valores de n permitidos para um subnível h?

90. (KOTZ) Quais íons na seguinte lista provavelmente não são encontrados em compostos químicos: Cs⁺, In⁴⁺, Fe⁶⁺, Te²⁻, Sn⁵⁺ e I⁻? Explique resumidamente.

91. (MAHAN) Os elétrons 4s, 5s e 6s são removidos antes dos elétrons d, nos íons de metais de transição. Repita o problema 2 para V²⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Zn²⁺, Ag⁺ e Pt²⁺.

92. (MAHAN) Identifique quais dos seguintes átomos ou íons possuem orbitais s, p ou d semi-preenchidos, no estado fundamental: Cl, N, Be⁺, C, Mg²⁺, S⁺, Mn²⁺. Mostre a configuração eletrônica de cada um deles.

93. (MAHAN) Mostre todas as combinações possíveis de números quânticos para um elétron num orbital 5g, para o qual $l=4$. Explique o por que da impossibilidade de se ter um orbital 3f ou 4g. Foi previsto que os orbitais 5g começariam a ser preenchidos quando fosse sintetizado o elemento com número atômico 122.

94. (KOTZ) Complete a tabela a seguir:

| Tipo de orbital | Número de orbitais em determinada subcamada | Número de superfícies nodais |
|-----------------|---|------------------------------|
| s | | |
| p | | |
| d | | |
| f | | |

95. (KOTZ) Responda às seguintes questões como um questionário resumido do capítulo.

- O número quântico n descreve o _____ de um orbital atômico.
- O formato de um orbital atômico é dado pelo número quântico _____.
- Um fóton de luz verde tem _____ (mais ou menos) energia que um fóton de luz laranja.
- O número máximo de orbitais que pode ser associado ao conjunto de números quânticos $n=4$ e $l=3$ é _____.
- O número máximo de orbitais que pode ser associado ao conjunto de números quânticos $n=3$, $l=2$ e $m_l = -2$ é _____.
- Quando $n=5$, os valores possíveis de l são _____.
- O número de orbitais na camada $n=4$ é _____.

96. (BRADY) Num sistema simples de coordenadas cartesianas, faça um esboço das "formas" dos três orbitais p e rotule-os de p_x, p_y e p_z .

97. (BRADY) Qual a diferença entre os orbitais 1s e 2s? Qual a semelhança?

98. (BRADY) Escolha o maior átomo: Ge, Sb, Sn e As.

99. (BRADY) Escolha a maior espécie em cada par:

- S ou Se
- C ou N
- Fe^{2+} ou Fe^{3+}
- O^+ ou O^-
- $SouS^{2-}$

100. (BRADY) Explique a variação no tamanho iônico observado para a série N^{3-}, O^{2-} e F^- , em termos da carga nuclear efetiva e das repulsões intereletrônicas sentidas pelos elétrons da camada mais externa.

101. (BRADY) Escolha a espécie com afinidade eletrônica ao elétron mais exotérmica:

- S ou Cl
- $SouS^-$
- P ou As
- O ou S

102. (UNB 1999) O primeiro prêmio Nobel de Física foi concedido, em 1901, a Wilhelm Conrad Rontgen (1845-1923), físico alemão que, em 1895, entregou à Sociedade Físico-Médica de Würzburg, Alemanha, um relatório preliminar descrevendo o resultado das pesquisas "secretas" que fizera: objetos tornavam-se transparentes diante de "novos raios" que, por serem desconhecidos, denominou "raios X". além da importância para a Medicina, com os estudos subsequentes, relativos à radioatividade, as concepções a respeito da natureza da matéria sofreram uma revolução.

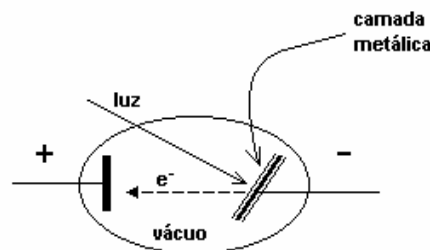
Atualmente, são consideradas raios X as radiações eletromagnéticas de comprimentos de onda situados no intervalo aproximado de 10^{-11} a 10^{-8} m (entre 0,01 e 10nm), resultantes da colisão de elétrons produzidos em um cátodo aquecido contra elétrons de um ânodo metálico.

Com o auxílio do texto, julgue os itens seguintes, relativos às concepções a respeito da natureza da matéria.

- Nas aplicações médicas, os raios identificados por Rontgen não apresentam qualquer risco para os pacientes, o que justifica a sua "importância para a Medicina".
- Sabendo que o comprimento de onda da luz de cor laranja é igual a 600nm, é correto concluir que alimentos de cor laranja refletem a radiação eletromagnética correspondente à cor laranja e que a distância entre duas cristas de ondas sucessivas refletidas por esses alimentos é igual a 6×10^{-7} m.
- Ao contrário das radiações originadas nos núcleos atômicos, os raios X têm origem extranuclear.
- O ânodo é o eletrodo no qual ocorre redução.
- Com as pesquisas de Rontgen, foi possível confirmar a veracidade do modelo de Thomson.

103. (UFRN 2001) As fotocélulas (ver esquema abaixo), utilizadas em circuitos elétricos, são dispositivos que geram e permitem a passagem da corrente elétrica apenas quando recebem iluminação. Funcionam, portanto, como interruptores de corrente acionados pela luz, sendo usadas em máquinas fotográficas, alarmes antifurto, torneiras automáticas e portas de supermercados.

No pólo negativo da fotocélula, existe uma camada metálica que facilmente libera elétrons pela ação da luz.



O metal mais indicado para a construção dessa camada é:

- bário
- sódio
- estrôncio
- potássio

NIVEL 3

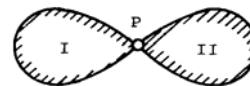
104. (UFC 2007) Quando fótons com energia $\geq \dot{\gamma}$ atingem uma superfície metálica, elétrons são ejetados (removidos) dessa superfície com uma certa energia cinética (E_c) (efeito fotoelétrico). Em experimentos separados, fótons de mesma energia são incididos em superfícies de Ti, Ni e Zn. Sabendo-se que a energia incidida (E_{inc}) é dada pela fórmula $E_{inc} = \dot{\gamma} + E_c$, em que $\dot{\gamma}$ = energia de "ligação" do elétron ao átomo (característica de cada espécie e dependente do potencial de ionização), responda ao que se pede.

- Em qual das espécies os elétrons serão ejetados com maior energia cinética?
- Justifique sua resposta ao item A.

105. (UERJ 2002) Há alguns anos já estão disponíveis no comércio os compact discs - cd - regraváveis, que permitem até 1000 utilizações. O material metálico do cd tradicional de áudio é o alumínio (Al), e o dos regraváveis é uma liga metálica contendo os elementos prata (Ag), índio (In), antimônio (Sb) e telúrio (Te).

- Represente o íon do índio que é isoeletrônico da prata e escreva, segundo a regra do octeto, a fórmula do óxido formado pelo elemento alumínio.
- Dentre os elementos químicos citados no texto, indique o número atômico daquele que apresenta o menor número de camadas eletrônicas e a família a que pertence o de maior raio atômico.

106. (ITA 1988) Para tentar explicar o que se entende por um orbital atômico do tipo 2p, textos introdutórios usam figuras do tipo seguinte?



Assinale a afirmação certa em relação a figura deste tipo:

- O elétron no estado 2p descreve uma trajetória na forma de um oito como esboçado acima.
- Enquanto que um dos elétrons 2p está garantidamente na região I, um segundo elétron 2p garantidamente está na região II.
- Essas figuras correspondem a símbolos que só podem ser interpretados matematicamente, mas não possuem interpretação física.
- Os contornos da área hachurada correspondem à distância máxima do elétron em relação ao núcleo, cuja posição corresponde ao ponto P.
- Essa figura procura dar ideia das duas regiões onde a probabilidade de encontrar o mesmo elétron 2p é relativamente grande, mas sem esquecer que ele também pode estar fora da região hachurada.

107. (ITA 1990) Descreva o orbital 2s no que diz respeito à forma,

localização de superfícies nodais e à densidade de probabilidade de encontrar elétron, em relação ao núcleo do átomo.

108. (ITA 1992) Qual das configurações eletrônicas abaixo, todas representando átomos isolados ou íons monoatômicos implica num paramagnetismo mais acentuado?

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

108.b) Descreva como se distingue, experimentalmente se um certo material é dia, para ou ferromagnético.

109. (ITA 1996) Em relação à estrutura eletrônica do tetrafluoreto de carbono, assinale a opção que contém a afirmativa errada:

- a) Em torno do átomo de carbono tem-se um octeto de elétrons.
b) Em torno de cada átomo de flúor tem-se um octeto de elétrons.
c) A molécula é apolar, embora contenha ligações polares entre os átomos.
d) A molécula contém um total de $5 \cdot 8 = 40$ elétrons.
e) Os ângulos das ligações flúor-carbono-flúor são consistentes com a hibridização sp^3 do carbono.

110. (ITA 1998) Entre as afirmações abaixo, assinale a opção **ERRADA**:

- a) Os íons He^+ , Li^{2+} , Be^{3+} , no estado gasoso, são exemplos de "hidrogenoides".
b) No átomo de hidrogênio, os orbitais 3s, 3p e 3d têm a mesma energia.
c) No átomo de carbono, os orbitais 3s, 3p e 3d têm valores de energias diferentes.
d) A densidade de probabilidade de encontrar um elétron num átomo de hidrogênio no orbital 2p é nula num plano que passa pelo núcleo.
e) As frequências das radiações emitidas pelo íon He^+ são iguais às emitidas pelo átomo de hidrogênio.

111. (ITA 1998) Um átomo de hidrogênio com o elétron inicialmente no estado fundamental é excitado para um estado com número quântico principal (n) igual a 3. Em correlação a este fato qual das opções abaixo é a **CORRETA**?

- a) Este estado excitado é o primeiro estado excitado permitido para o átomo de hidrogênio.
b) A distância média do elétron ao núcleo será menor no estado excitado do que no estado fundamental.
c) Será necessário fornecer mais energia para ionizar o átomo a partir deste estado excitado do que para ionizá-lo a partir do estado fundamental.
d) A energia necessária para excitar um elétron do estado com $n=3$ para um estado com $n=5$ é a mesma para excitá-lo do estado com $n=1$ para um estado com $n=3$.
e) O comprimento de onda da radiação emitida quando este elétron retornar para o estado fundamental será igual ao comprimento de onda da radiação absorvida para ele ir do estado fundamental para o mesmo estado excitado.

112. (IME 1983) Em geral, as primeiras energias de ionização aumentam ao longo do segundo período. Entretanto, o boro e o oxigênio não seguem esta regra. Justificar o aumento da energia de ionização através do período e o comportamento anômalo destes elementos, utilizando a distribuição eletrônica, sabendo que:

| | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
| I_1 (eV) | 5,4 | 9,3 | 8,3 | 11,3 | 14,5 | 13,6 | 17,6 | 21,6 |

113. (IME 1989) Os potenciais de ionização para os gases nobres são mostrados na tabela abaixo

| | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| Gás nobre | He | Ne | Ar | Kr | Xe | Rn |
| eV | 24,6 | 21,6 | 15,8 | 14,0 | 12,1 | 10,7 |

- a) Explique a diminuição do potencial de ionização com o aumento do peso atômico.
b) Com base nas seguintes informações:

$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$ fórmula que permite determinar o comprimento de

onda das linhas espectrais do átomo de hidrogênio, onde:

λ = comprimento de onda emitido,

R_H = constante de Rydberg = $1,1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$,

n_i e n_f são os números quânticos dos estados inicial e final do elétron,
 h = constante de Plank = $6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$,
 c = velocidade da Luz = $3,00 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$,
indique os gases nobres que têm potencial de ionização menores do que a energia de formação de um próton gasoso, a partir do átomo de hidrogênio.

114. (IME 1991) No modelo atômico proposto por Niels Bohr, para o átomo de hidrogênio afirmas-se que :

- a) O elétron percorria uma órbita circular, concêntrica com o núcleo
b) A força Coulômbica de atração, entre elétron e núcleo, era compensada pela força centrífuga devido ao movimento do elétron

c) O momento angular do elétron era múltiplo de $\frac{h}{2\pi}$, onde h representa a constante de Plank, chegando-se à fórmula:

$$m.v.r = \frac{nh}{2\pi}$$

m = massa do elétron

v = velocidade do elétron

r = raio da órbita do elétron

n = numero inteiro positivo

Com base nos dados acima, obtenha uma expressão para o valor do raio r do átomo de hidrogênio, em função de **m**, **n**, **h** e da carga elétrica **e** do elétron, segundo o modelo de Bohr.

115. (IME 1992) Explique por que, nos átomos, os elétrons são distribuídos em camadas e justifique o número máximo de elétrons que pode ser colocado nas camadas K, L e M.

116. (IME 1999) Alguns elementos apresentam irregularidades na sua distribuição eletrônica já que as configurações d^5 , d^{10} , f^7 e f^{14} são muito estáveis.

Por exemplo, o Cu ($Z=29$), em vez de apresentar a distribuição $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^6 3d^9$, apresenta $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$. Determine os 4 números quânticos do elétron mais externo da prata ($Z=47$) sabendo que o mesmo tipo de irregularidade ocorre para este elemento.

117. (IME 2001) Dois elementos químicos X e Y, em seus estados fundamentais, são tais que:

- 1- 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: $n=3$, $l=2$, $m=-1$ e $s=-1/2$;
2- 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 e seus números atômicos?
b) A que grupo e período da tabela periódica pertence cada um dos elementos?
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 ser encontrados os elementos nas condições ambientais de pressão e temperatura?
h) Que tipo de ligação deve se formar entre átomos de X?
i) Em relação às ligações na molécula do SO_2 , uma ligação formada entre X e Y teria caráter mais eletrovalente ou menos eletrovalente? Por quê?
j) Com base no campo de ação de forças existente entre elétrons e núcleo, as referências energéticas dadas para os elétrons mais externos de Y seriam diferentes no caso de um antiátomo, com antiprótons negativos no núcleo e pósitrons no lugar dos elétrons?

118.(KOTZ) Um elétron viaja numa velocidade de $2,5 \times 10^8 \text{ cm/s}$. Qual seu comprimento de onda?

119. (KOTZ) Calcule o comprimento de onda (em nanômetros)

associado a uma bola de golfe de $1,0 \times 10^2$ g viajando a uma velocidade de 30 m/s. A que velocidade uma bola de golfe deve viajar para que tenha comprimento de onda de $5,6 \times 10^{-3}$ nm?

120. (BRADY) Quanto tempo levaria uma bala de 2,0g para atravessar o comprimento de 10 cm de um cano de pistola, se tivesse um comprimento de onda de 0,10 nm?

121. (BRADY) Quantos quilogramas de água poderiam ser aquecidos de 0°C a 100°C pela conversão total de 1,0g de matéria em energia? Lembre-se que $4,184$ J de energia elevam em 1°C a temperatura de 1,0g de água.

122. (KOTZ) Uma energia de $2,0 \times 10^2$ kJ/mol é necessária para fazer com que um átomo de césio em uma superfície metálica perca um elétron. Calcule o comprimento de onda mais longo possível da luz que pode ionizar um átomo de césio. Em que região do espectro eletromagnético esta radiação é encontrada?

123. (KOTZ) A energia emitida quando um elétron passa de um estado de maior energia para um de menor energia em qualquer átomo pode ser observada como radiação eletromagnética.

a) Qual envolve a emissão de uma menor quantidade de energia no átomo de H: um elétron que passa de $n=4$ para $n=2$ ou um elétron que passa de $n=3$ para $n=2$?

b) Qual envolve a emissão de uma maior quantidade de energia em um átomo de H: um elétron mudando de $n=4$ para $n=1$ ou um elétron mudando de $n=5$ para $n=2$? Dê uma explicação completa.

124. (BRADY) Usando a equação de Rydberg $\frac{1}{\lambda} = 109678 \text{ cm}^{-1} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$ calcule o comprimento de onda

da linha espectral do hidrogênio que se originaria quando um elétron saltasse da quarta órbita de Bohr para a segunda e da sexta órbita de Bohr para a terceira.

125. (BRADY) Que quantidade de energia deve ser fornecida para levar um elétron da primeira órbita de Bohr para a terceira?

126. (BRADY) Usando a equação de Rydberg $\frac{1}{\lambda} = 109678 \text{ cm}^{-1} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$ calcule o potencial de ionização do hidrogênio.

127. (BRADY) Qual é a contração dos lantanídeos? Como ela pode ser usada para explicar por que os elementos do 6º período, que seque os lantanídeos, têm energias de ionização mais altas que os elementos diretamente acima deles, do 5º período (por exemplo, o potencial de ionização da Pt = 870 kJ/mol e Pd = 805 kJ/mol)?

128. (KOTZ) Quais são duas grandes premissas da teoria de Bohr de estrutura atômica?

129. (KOTZ) O que significa "dualidade partícula-onda"? Quais são suas implicações na nossa visão moderna da estrutura atômica?

130. (BRADY) Use a tabela periódica como guia para escrever a configurações eletrônicas dos seguintes elementos: P, Ni, As, Ba, Rh, Ho e Sn.

131. (KOTZ) Usando diagramas de orbitais em caixas e a notação de gás nobre, descreva as configurações eletrônicas de (a) V, (b) V^{2+} e (c) V^{5+} . Algum dos íons é paramagnético?

132. (KOTZ) O manganês é encontrado como MnO_2 em depósitos profundos no oceano.

a) Descreva a configuração eletrônica desse elemento no estado fundamental usando a notação do gás nobre e um diagrama de orbitais em caixas.

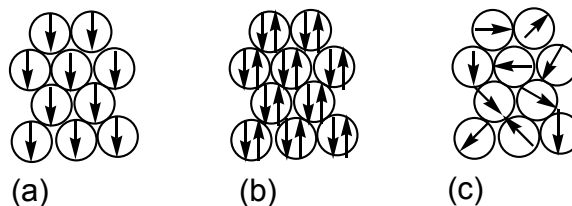
b) Usando um diagrama de orbitais em caixas, mostre os elétrons além daqueles do gás nobre precedente para o íon $+2$.

c) O íon $+2$ é paramagnético?

d) Quantos elétrons desemparelhados há no íon de Mn^{2+} ?

133. (KOTZ) Os diagramas abaixo representam uma pequena parte de

um sólido. Cada círculo representa um átomo e uma seta representa um elétron.



a) Qual dos diagramas representa um sólido diamagnético, qual representa um sólido paramagnético, e qual representa um sólido ferromagnético?

b) Qual é mais fortemente atraído por um campo magnético? Qual é menos atraído pelo campo?

134. (KOTZ) Os ímãs de HD de computadores são feitos de neodímio, ferro e boro.

a) Escreva a configuração eletrônica de cada um destes elementos usando diagramas de orbitais em caixa, bem como a notação do gás nobre.

b) Estes elementos são paramagnéticos ou diamagnéticos?

c) Escreva as configurações eletrônicas de Nd^{3+} e Fe^{3+} usando diagramas de orbitais em caixa bem como a notação do gás nobre. Estes íons são paramagnéticos ou diamagnéticos?

135. (MAHAN) Os íons Zn^{2+} e Ag^+ formam complexos com amônia, em solução aquosa que apresentam estabilidades similares, apesar do zinco e a prata estarem em diferentes colunas da tabela periódica. Dê uma sugestão para explicar este comportamento.

136. (KOTZ) O tecnécio não é encontrado naturalmente na Terra; ele é sintetizado em laboratório. Apesar disso ele é utilizado em medicina por ser radioativo. Por exemplo, o elemento na forma de pertechnetato de sódio (NaTcO_4) é usado em estudos de imagens do cérebro, da tireoide e das glândulas salivares e em estudo do fluxo sanguíneo dos rins, entre outros.

a) Em que grupo e período da Tabela Periódica encontra-se o elemento?

b) Os elétrons de valência do tecnécio são encontrados nas subcamadas 5s e 4d. Qual é o conjunto de números quânticos (n, l, m_l) para um dos elétrons da camada 5s?

c) o tecnécio emite um raio γ com energia de 0,141 MeV. (1 MeV = 1 milhão de elétron volts, onde 1 eV/partícula = $9,6485 \times 10^4$ J/mol.) Quais são o comprimento de onda e a frequência de um fóton de raio γ com uma energia de 0,141 MeV?

137. (BRADY) Os elementos do grupo VII A têm afinidades ao elétron que são consideravelmente maiores que as dos elementos do grupo VI A. Que isto sugere sobre a estabilidade da configuração eletrônica dos gases nobres?

Dê a distribuição eletrônica do átomo sublinhado nos compostos dos exercícios 138 ao 153. **APESAR DE NÃO SER VERDADE**, considere todas as ligações como sendo iônicas para resolver os exercícios:

138. (ELITE) Ni(CO)₄

139. (ELITE) Fe(CO)₅

140. (ELITE) Fe₂(CO)₃

141. (ELITE) PCl₃

142. (ELITE) POCl₃

143. (ELITE) NI₃

144. (ELITE) AgO

145. (ELITE) Au₃PO₄

146. (ELITE) AuPO_4

147. (ELITE) HgI_2

148. (ELITE) Nb_2O_5

149. (ELITE) DyCl_3

150. (ELITE) CdSe

151. (ELITE) CdSe

152. (ELITE) $\text{Na}_2[\text{PtCl}_4]$

153. (ELITE) $\text{Pt}(\text{NH}_3)_4$

154. (ELITE) As figuras a seguir representam através de curvas de níveis a densidade de probabilidade de se encontrar elétrons entre dois núcleos atômicos.

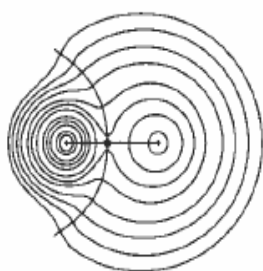


Figura 1

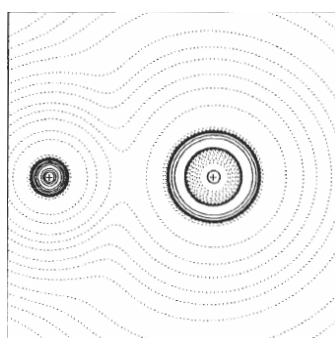


Figura 2

Sabendo-se que a figura 1 representa o composto LiH e que a figura 2 representa o composto LiF, onde estão localizados nas figuras os núcleos do átomo de Lítio, do átomo de hidrogênio e do átomo de fluor. Justifique sua respostas através dos seus conhecimentos de estruturas atômicas e tabela periódica.

GABARITO

- 01-C 02-C 03-A 04-B 05-D 06-D 07-A
08- a) verde b) $2,82 \times 10^{12}$ Hz.
09- B>A>C>D
10-D 11-B 12-A 13-B 14-D 15-A 16-E
17-A 18-A 19-B 20- V,V,V,V 21-C 22-C
23-B 24-D 25-A 26-D 27-B 28-16 29-C
30-C 31-V,V,V,V 32-D 33-D
34- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ b) $Z = 19$; K c) Sete elétrons. d) Doze elétrons. e) Zero.
35-A 36-A 37-D 38-A 39-D 40-E 41-30
42-B
43- a) $[\text{Rn}] 5f^{14} 6d^{10} 7s^2 7p^6 8s^1$ b) $n=8$; $l=0$; $m=0$ c) Representativo (alcalino) d) $1s^3 2s^3 2p^9 3s^3 3p^9 3d^{15} 4s^3 4p^9 4d^{15} 4f^{21} 5s^3 5p^9 5d^{14} 6s^3$.
44- $7,57 \times 10^8$ MHz; $5,01 \times 10^{-19}$ J; $3,01 \times 10^5$ J
45-a) $l=0,1,2,3$ b) $m=-2,-1,0,1,2$ c) $n=4$ $l=0$ e $m=0$ d) $n=4$ $l=3$ e $m=-3,-2,-1,0,1,2,3$
46- 3
47- a) l errado b) m errado c) m errado
48- Si $3s^2 3p^2$; Se $4s^2 3p^4$; Sr $5s^2$; Cl $3s^2 3p^5$; O $2s^2 2p^4$; S $3s^2 3p^4$; As $4s^2 4p^3$; Ga $4s^2 4p^1$.
49- $1s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$
50- $1s^1$: H e He⁺; $1s^2$: H⁻, He, Be²⁺; $2s^2 2p^5$: F; $2s^2 2p^6$: N³⁻, Ne, Na⁺; $3s^2 3p^6$: S²⁻, K⁺, Ca²⁺
51- $s=0$, $p=1$, $d=2$ e $f=3$
52-A 53-D 54-A 55-E 56-29 57-E 58-
F,V,V,F,V
59-B 60-C 61-D 62-D 63-D

64- O modelo atômico apresentado é o modelo de Bohr. No modelo de Bohr, os elétrons giram em torno do núcleo, em níveis específicos de energia, chamados de camadas. No caso do modelo do átomo de hidrogênio apresentado, pode-se observar que a órbita não é elíptica, e o elétron gira em torno do núcleo, em uma região própria, ou em uma camada chamada de camada K. Aceita-se também a resposta

como modelo de Rutherford-Bohr.

65-B

66- a) $\text{Al} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

$\text{Al}^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6$

O Fe^{3+} apresenta a mesma valência do Al^{3+} , logo o íon ferro pode substituir o íon alumínio.

b) O comprimento de onda é de 520 nm o que corresponde ao verde.

67-D 68-D 69-C 70-C 71-E 72-A 73-D

74-C 75-D 76-B 77-C 78-C 79-E

80- $\text{Fe} = 5d^5$, $\text{Cu} = 3d^9$, $\text{Sb} = 4s^2 4p^6$; $\text{U} = 6s^6 6p^6$

81-

| NOME DO COMPOSTO | FÓRMULA MOLECULAR | NÚMERO DE OXIDAÇÃO DO ÂNION | NÚMERO QUÂNTICO PRINCIPAL DO ELÉTRON DE VALÊNCIA DO ELEMENTO SUBLINHADO NO ESTADO FUNDAMENTAL | DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA DO CÂTION |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| Carbonato de lítio | Li_2CO_3 | -2 | 2 | $1s^2$ |
| Borato de sódio | Na_2BO_3 | +1 | 3 | $2s^2 2p^6$ |
| Óxido de alumínio | Al_2O_3 | +3 | 3 | $2s^2 2p^6$ |
| Nitrato de zinco | $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ | +2 | 4 | $3d^{10} 4s^2$ |
| Ferrocianeto de cobre II | $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ | +2 | 4 | $3d^9$ |
| Fluoreto de enxofre VI | SF_4 | +4 | 3 | $3s^2$ |

82-a) $253,652 \text{ nm}$ b) $1,18 \times 10^{15} \text{ Hz}$ e $7,84 \times 10^{-19} \text{ J}$.

83- não cabe gabarito

84- quando todos os elétrons ocupam os orbitais de menor energia possível.

85- a) 6 b) 4 para 3 c) 4 para 1

86-B

87- $n=4$, $l=1$ e $m=-1, 0, 1$

88-a) nenhum b) 3 c) 11 d) 1

89- $s=2$, $p=6$, $d=10$, $f=14$, $g=18$, $h=22$; m de -5 a +5.

90- In^{4+} , Fe^{6+} , Sn^{5+}

91- $[\text{Ar}] 3d^3$; $[\text{Ar}]3d^3$; $[\text{Ar}] 3d^5$; $[\text{Ar}]3d^{10}$; $[\text{Kr}] 4s^2 4p^6 4d^{10}$; $[\text{Xe}] 5s^2 5p^6 4f^{14} 5d^8$

92- N, Be⁺, S⁺, Mn²⁺

93- $n=5$, $l=5$ $m=-4$ a +4, não 121.

94-

| Tipo de orbital | Número de orbitais em determinada subcamada | Número de superfícies nodais |
|-----------------|---|------------------------------|
| s | 1 | 0 |
| p | 3 | 1 |
| d | 5 | 2 |
| f | 7 | 3 |

95-a) número da camada b) secundário c) mais d) 7 e) 1 f) 0,1,2,3,4 g) 4

96- não cabe gabarito

97- diferenças energia, plano nodal interno 2s, semelhança forma

98-Sn

99- a) Se b) C c) Fe^{2+} d) O⁻ e) S²⁻

100- $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{F}^-$

101- a) Cl b) S⁻ c) As d) S

102- F,V,V,F,F

103- D

104- a) O Ti é a que terá elétrons ejetados com maior velocidade.

b) Sendo $E_{\text{inc}} = \gamma + E_c$, e sabendo-se que a energia incidente é a mesma nos três experimentos, a superfície que terá elétrons ejetados com maior energia cinética será a que tiver menor γ (menor energia de "ligação" do elétron ao átomo). γ será menor quanto menor for a energia de ionização do metal.

105- a) In^{2+} Al_2O_3 b) 13; 1B ou 11

- 106-E
107- não cabe gabarito
108-C
109-D
110-E
111-E
112-No B começa o preenchimento dos orbitais p e no O o emparelhamento eletrônico.
113- a) afastamento do elétron em relação ao núcleo e aumento da energia das camadas b)Xe e Rn (n_f tende ao infinito)

$$114- r = \frac{n^2 \cdot h^2}{K \cdot e^2 \cdot 4 \cdot \pi^2 m}$$

115- A existência de camada e o número de elétrons em cada camada se deve aos orbitais.

116- $n=5$ $l=0$ $m=0$ $s=+$ ou $-$ $1/2$

117- a) X = ${}_{22}\text{Ti}$, $3d^2 4s^2$ Y = ${}_8\text{O} = 2s^2 2p^4$ b) X grupo 4 e Y grupo 16 ou 6^9 c) X transição, Y representativo d)Y e)X f) Y g) X sólido e Y gasoso h) metálica i) mais eletrovalente j) não.

118- $2,91 \times 10^{-10}$ m.

119- $\lambda=2,21 \times 10^{-34}$ e $v= 1,25 \times 10^{-21}$ m.s $^{-1}$

120- $3,0 \times 10^{19}$ s

121- $2,2 \times 10^8$ Kg

122- 596 nm (laranja)

123- a) 3 para 2 b) 4 para 1

124- $\lambda_{4 \rightarrow 2} = 4,86 \times 10^{-5}$ cm

$\lambda_{6 \rightarrow 3} = 1,09 \times 10^{-4}$ cm

125- $1,94 \times 10^{-18}$ J.

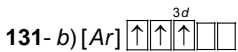
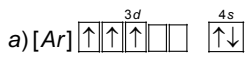
126- $2,18 \times 10^{-18}$ J.

127- não cabe gabarito

128- não cabe gabarito

129- não cabe gabarito

130- P = $\dots 3s^2 3p^3$ Ni = $\dots 4s^2 3d^8$, As = $\dots 4s^2 4p^3$, Ba = $\dots 6s^2$, Ho = $\dots 6s^2 4f^{11}$, Sn = $\dots 5s^2 5p^2$

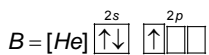
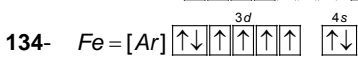
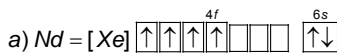


c) sim

d) 5

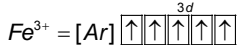
133- a) b é diamagnético, c é paramagnético e a é ferromagnético

b) a é fortemente atraído e b não é atraído.



b) Paramagnético

c) c) Nd $^{3+}$ = [Xe] $\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$ paramagnético.



135- Por que ambos tem os orbitais d completamente preenchidos d 10 .

136- a) 5 b) $n=5$, $l=0$, $m=0$ $s=+$ ou $-$ $1/2$

137- Gás nobre é estável porque tem todos os orbitais s e p preenchidos da camada de valência.

138- [Ar] $3d^3 4s^2$

139- [Ar] $3d^6 4s^2$

140- [Ar] $3d^5$

141- [Ne] $3s^2$

142- [Ne]

143- $1s^2 2s^2$

144- [Kr] $4d^9$

145- [Xe] $4f^{14} 5d^{10}$

146- [Xe] $4f^{14} 5d^3$

147- [Xe] $4f^{14} 5d^{10}$

148- [Kr]

149- [Ar]

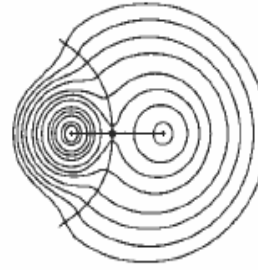
150- [Kr] $4d^{10}$

151- [Kr]

152- [Xe] $4f^{14} 5d^8$

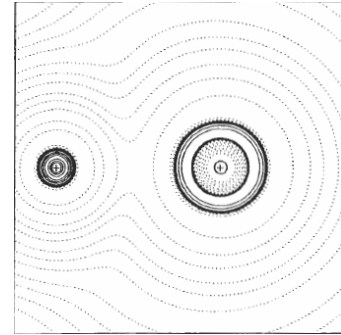
153- [Xe] $4f^{14} 5d^9 6s^1$

154-



Li

H



Li

F