

# Ficha 2 – Energia dos eletrões nos átomos

Domínio 1: Elementos químicos e sua organização

NOME \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_

Consulte a Tabela Periódica, tabelas de constantes e formulários sempre que necessário e salvo indicação em contrário.

1. Observe o diagrama de energias para o átomo de hidrogénio.

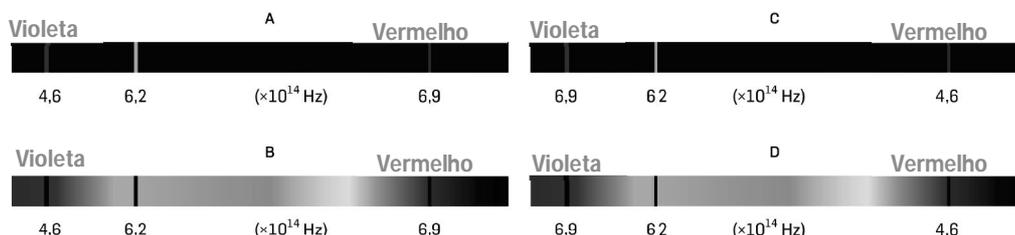
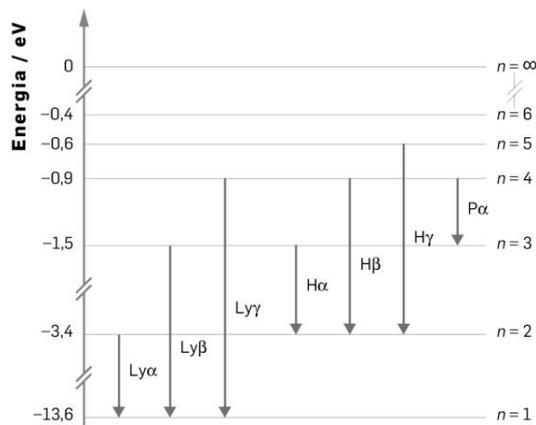
a) Incidiram fotões de energia 3,4 eV, 10,2 eV e 13,0 eV sobre átomos de hidrogénio no estado fundamental. O átomo pode absorver os fotões de energia:

- (A) 3,4 eV                                      (B) 3,4 eV e 10,2 eV  
 (C) 3,4 eV e 13,0 eV                      (D) 10,2 eV e 13,0 eV

b) Justifique a resposta à alínea anterior, com base em duas ideias fundamentais do modelo atómico de Bohr que ainda prevalecem no modelo atual.

c) Determine a energia da radiação envolvida na transição representada por P $\alpha$ , em joule, e localize essa radiação no espectro eletromagnético. (1 eV = 1,6 x 10<sup>-19</sup> J)

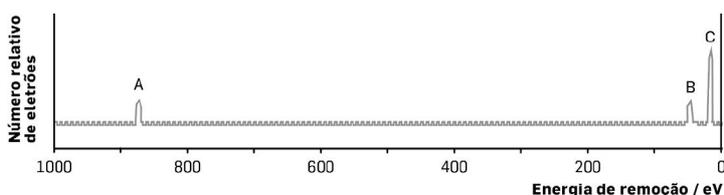
d) Selecione o espectro atómico do átomo de hidrogénio correspondente às transições representadas por H $\alpha$ , H $\beta$  e H $\gamma$ .



2. A energia dos eletrões nos átomos inclui:

- (A) apenas o efeito das atrações entre os eletrões e o núcleo.  
 (B) apenas o efeito das repulsões entre os eletrões.  
 (C) o efeito das atrações entre os eletrões e o núcleo e o das repulsões entre os eletrões.  
 (D) o efeito das repulsões entre os eletrões e o núcleo e o das atrações entre os eletrões.

3. A espectroscopia fotoeletrónica é uma das técnicas através da qual se podem obter as energias dos eletrões nos átomos e moléculas. Ao lado encontra-se o espectro fotoeletrónico de um elemento químico.



a) A altura do pico C é tripla da altura do pico B porque:

- (A) a energia de remoção dos elétrons responsáveis pelo pico B é aproximadamente o triplo da energia de remoção dos elétrons responsáveis pelo pico C.
- (B) a energia de remoção dos elétrons responsáveis pelo pico B é aproximadamente um terço da energia de remoção dos elétrons responsáveis pelo pico C.
- (C) o número de elétrons responsáveis pelo pico B é o triplo do número de elétrons responsáveis pelo pico C.
- (D) o número de elétrons responsáveis pelo pico B é um terço do número de elétrons responsáveis pelo pico C.

b) Os picos A, B e C têm, respetivamente, correspondência com os subníveis de energia:

- (A)  $2p, 2s$  e  $1s$ .                      (B)  $1s, 2s$  e  $2p$ .                      (C)  $2s, 1s$  e  $2p$ .                      (D)  $1s, 2p$  e  $2s$ .

c) Qual é a energia de remoção dos elétrons de valência mais energéticos?

d) Escreva o nome e o símbolo químico do elemento.

e) Verifica-se que aos seis elétrons responsáveis pelo pico C corresponde um único valor de energia. Relacione este resultado com a relação entre as energias das orbitais  $p_x, p_y$  e  $p_z$ .

4. Considere o elemento químico de número atómico 8.

a) Escreva a sua configuração eletrónica de forma a evidenciar a aplicação da regra de Hund (maximização do número de elétrons desemparelhados em orbitais degeneradas) e estabeleça relações de ordem entre as energias das orbitais ocupadas.

b) O diagrama de distribuição eletrónica permitido pelo Princípio de Exclusão de Pauli é:

- (A)  $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow}$     (B)  $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\downarrow\uparrow\downarrow\downarrow}$     (C)  $\boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\downarrow\downarrow\downarrow}$     (D)  $\boxed{\downarrow\downarrow} \quad \boxed{\downarrow\downarrow} \quad \boxed{\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow}$

c) Escolha uma das opções que não selecionou na alínea anterior e justifique a sua incorreção.

d) Os valores de energias de remoção obtidos para o átomo deste elemento químico são: 16 eV, 42 eV e 543 eV. Associe a cada subnível,  $1s, 2s$  e  $2p$ , um valor de energia de remoção.

e) Escreva uma configuração eletrónica que não respeite o Princípio da Construção.

5. Observe o diagrama de energias para o átomo de sódio.

a) A energia de cada elétron que ocupa o subnível  $2p$  é:

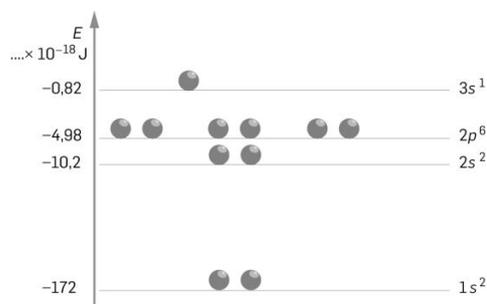
- (A)  $-0,83$  J.                      (B)  $-0,83 \times 10^{-18}$  J.  
 (C)  $-4,98$  J.                      (D)  $-4,98 \times 10^{-18}$  J.

b) Indique qual é o valor da energia de remoção de um dos elétrons mais interiores.

c) Escreva a configuração eletrónica deste átomo num estado excitado.

d) Por espectroscopia fotoeletrónica, quantos valores de energias de remoção se obtêm para o átomo de sódio?

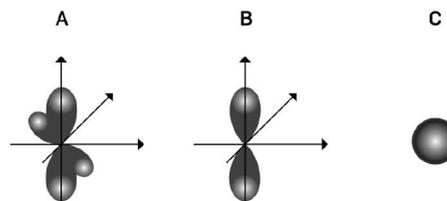
- (A) 11.                      (B) 6.                      (C) 4.                      (D) 3.



6. Átomos de diferentes elementos têm entre si valores:

- (A) diferentes para as energias dos elétrons e espectros atômicos diferentes.
- (B) diferentes para as energias dos elétrons e espectros atômicos iguais.
- (C) iguais para as energias dos elétrons e espectros atômicos diferentes.
- (D) iguais para as energias dos elétrons e espectros atômicos iguais.

7. Associe a cada uma das seguintes representações, A, B e C, as orbitais  $s$ ,  $p$  e  $d$ , indicando quantas orbitais existem, de cada tipo e em cada nível.



8. Escreva a configuração eletrônica dos elementos químicos com os valores de número atômico 3, 6, 9, 13, 20, 21 e 23, indicando, para cada, quantos valores diferentes de energias de remoção se espera que sejam obtidos por espectroscopia fotoeletrônica.

9. Identifique o número de orbitais pelas quais se distribuem os elétrons e o número de elétrons desemparelhados para os elementos com número atômico 3, 6, 9 e 13.

10. Identifique a configuração eletrônica que não respeita o Princípio da Construção.

- (A)  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^2$
- (B)  $1s^2 2s^3 2p^3$
- (C)  $1s^2 2s^2$
- (D)  $1s^2 2s^1 2p^1$