

O processo de fusão nuclear que ocorre no interior das estrelas pode ser representado pelo esquema seguinte:

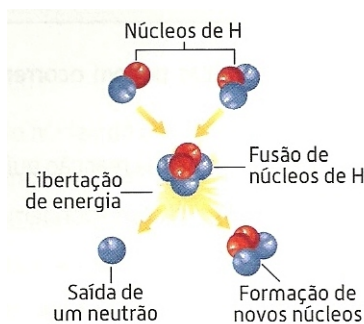


Figura 1

2. Escreva a equação da reacção e indique qual o elemento que se forma.

As reacções que ocorrem no núcleo interno das estrelas são frequentemente designadas como “*termonucleares*”.

3. Explique, no contexto destas reacções, a que se refere o termo “*termo*”.

Quer a partir das estrelas, quer a partir dos diversos elementos, podem obter-se os respectivos espectros. O espectro obtido a partir de uma estrela da nossa galáxia é o seguinte:

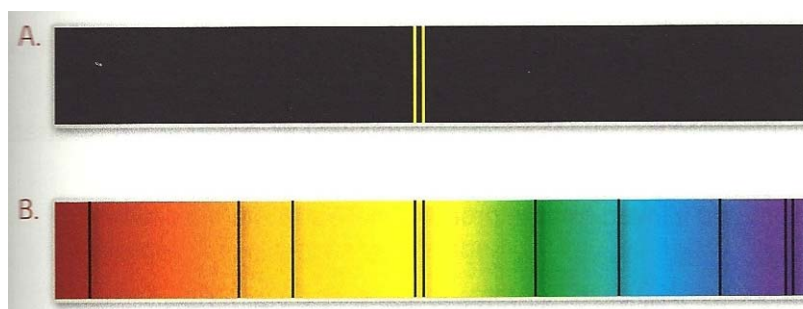


Figura 2

4. Comente a seguinte afirmação: “*O espectro A e o espectro B pertencem ao mesmo elemento químico*”.

Uma das formas de se obterem os espectros dos elementos é através do ensaio de chama. É uma técnica simples e que permite, na maioria dos casos, identificar as substância em estudo.

5. Das afirmações seguintes, seleccione a única que é falsa, e explique porquê.
- Num ensaio de chama, a amostra deve atingir uma elevada temperatura;
 - Num teste de chama, a sua cor depende das transições electrónicas nos átomos da amostra;
 - Num teste de chama, se a amostra for vermelha a cor da chama será avermelhada;
 - Na espectroscopia de chama obtêm-se espectros atómicos a partir de testes de chama.

Opção falsa: ____

Justificação:

Outra forma de estudar as substâncias é a espectroscopia fotoelectrónica, que se baseia no efeito fotoeléctrico, descoberto por Einstein e Planck.

Dois elementos metálicos, A e B, pertencem ao primeiro grupo e a períodos consecutivos da Tabela Periódica. O valor do comprimento de onda máximo da radiação capaz de provocar efeito fotoeléctrico nos átomos B (g) do metal B é 242 nm. Verifica-se que, quando a mesma radiação incide em átomos A (g) do metal A, são ejectados electrões com uma energia cinética $1,32 \times 10^{-19}$ J/electrão.

6. Verifique que o valor de energia da radiação capaz de provocar efeito fotoeléctrico no metal B é $8,22 \times 10^{-19}$ J/fotão.

7. Justifique, através de cálculos, que o átomo do metal A pertence a um período ao qual corresponde um número quântico principal de valência, n, superior ao do átomo do metal B.

O hidrogénio é o elemento mais abundante no Universo. Foi o primeiro a ser formado e serviu de combustível para os demais elementos nas estrelas. No diagrama da figura 3 estão representados alguns níveis de energia do átomo de hidrogénio.

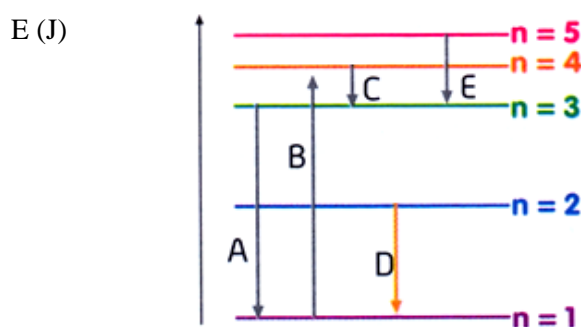


Figura 3

8. Com base no diagrama, faça corresponder às opções da coluna I, as letras da coluna II que correspondem à transição que melhor se ajustam:

Coluna I	Coluna II
<ul style="list-style-type: none"> • risca da série de Lyman • emissão de um fóton infraver • transição não permitida 	<ul style="list-style-type: none"> • A • B • C • D • E

9. Ainda relativamente ao átomo do elemento mais abundante do Universo, verificou-se que o seu electrão que se encontra no segundo estado excitado, emite uma radiação de energia no valor de $19,38 \times 10^{-19}$ J. Entre que níveis transita o electrão? Apresente cálculos.

Para o ser humano, o magnésio é um elemento essencial à vida. Veja-se o efeito que tem ao nível de reduzir a hipótese de câimbras: “A **câimbra** ou **cãibra** é um espasmo ou contração involuntária dos músculos, normalmente muito dolorosa, que pode durar de alguns segundos até vários minutos. A câimbra pode atingir um ou mais músculos de uma vez. Qualquer músculo de controle voluntário pode apresentar essas contrações(...)Acredita-se que a causa básica da câimbra seja uma hiperexcitação dos nervos que estimulam os músculos. Essa normalmente é causada por:

(...)

- Alterações hidroeletrolíticas, principalmente depleção de cálcio e magnésio.

(...)”

10. Relativamente ao átomo de magnésio, ${}_{12}\text{Mg}$, no estado de menor energia, seleccione a afirmação verdadeira.

- (A) Todos os electrões de valência pertencem a uma orbital caracterizada por $n = 3$, $\ell = 1$ e $m_l = 0$.
- (B) No segundo nível de energia existem electrões na orbital caracterizada por $n = 2$, $\ell = 1$ e $m_l = -1$.
- (C) A energia dos electrões na orbital caracterizada por $n = 3$, $\ell = 0$ e $m_l = 0$ é menor do que a dos electrões na orbital caracterizada por $n = 2$, $\ell = 1$ e $m_l = 0$.
- (D) Os oito electrões caracterizados por $n = 2$ têm todos a mesma energia.

Opção seleccionada: _____

As configurações electrónicas permitem caracterizar os diversos elementos da Tabela Periódica, bem como ajudar a perceber a sua localização e as suas propriedades.

11. As configurações electrónicas indicadas na coluna I da tabela seguinte, para três átomos no estado fundamental, não estão correctas. Escreva da coluna II o(s) Princípio(s) e/ou a regra que não estão a ser cumpridas:

${}_{8}\text{O}$ $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^0$	
${}_{17}\text{Cl}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3 3p^4$	
${}_{11}\text{Na}$ $1s^1 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^2 3s^2$	

A figura 4 representa um excerto da Tabela Periódica em que as letras não correspondem a símbolos químicos. Sabendo que, na configuração electrónica de menor energia:

- o átomo R possui 6 electrões de valência;
- um dos electrões de valência do átomo X ocupa uma orbital cujos números quânticos, n e ℓ , têm os valores $n = 3$ e $\ell = 1$;

T	R	Q
	X	

Figura 4

12. Indique a configuração electrónica, no estado fundamental, do átomo T;

13. Por quantas orbitais estão distribuídos os electrões do átomo Q. Justifique.

Uma das formas de identificar o material de que é feito um corpo, é determinar a sua densidade. Considere a seguinte tabela de densidades:

Substância	Densidade (g/cm ³)
Chumbo	11,4
Ouro	19,3
Ferro	7,9

Uma determinada peça de forma muito irregular tem a massa de 160,42g. O volume foi determinado por um processo adequado, sendo o seu valor de 20 cm³.

14. Descreva o processo adequado para determinar o volume da peça.

15. Indique de que material se trata e qual o desvio admitido para chegar a essa conclusão.

Uma das formas de verificar o efeito das substâncias químicas sobre as pessoas, passa pelo teste laboratorial utilizando ratos de laboratório. A uma população de 100 ratos foi-se adicionando periodicamente, de 15 em 15 minutos, 50 mg de água oxigenada, que os animais rapidamente ingeriam. Após a adição de 4 doses, constatou-se a morte de 5 ratos. Após duas horas, tinham sucumbido 50 ratos. Ao fim de 3 horas, restavam apenas 10 ratos.

16. Determine a quantidade de água oxigenada que leva à morte de 50% da população de ratos.

Sabe-se que o DL₅₀ da água oxigenada para os ratos é 2000 mg/kg.

17. Determine a massa média de cada rato.

Ainda em relação aos compostos químicos, definem-se os conceitos de toxicidade, que permitem o seu manuseamento após o estabelecimento de regras e medidas de segurança.

18. Classifique as afirmações seguintes em Verdadeiras ou Falsas:

- a) Muitos poluentes atmosféricos são prejudiciais à saúde humana ____
- b) Na toxicidade crónica os sintomas surgem rapidamente, após um curto período de exposição.... ____
- c) A toxicidade aguda de uma substância tem significado idêntico à DL_{50} ____
- d) A dose letal (DL_{50}) é a dose de uma substância que mata 50% dos animais de uma população testada ____

A atmosfera terrestre é o garante da vida no planeta. É uma estrutura gasosa, com uma estrutura complexa mas muito bem definida.

19. Complete a tabela seguinte:

Camada da Atmosfera	Limite inferior	Limite superior
(a)	Superfície terrestre	(e)
Estratosfera	Tropopausa	(f)
(c)	Estratopausa	(g)
(d)	(d)	Exosfera

Para terminar, uma cafezinho. O **café** é uma bebida produzida a partir dos grãos torrados do fruto do cafeeiro. É servido tradicionalmente quente, mas também pode ser consumido gelado. O café é um estimulante, por possuir cafeína — geralmente 80 a 140 mg para cada 207 mL dependendo do método de preparação. A fórmula química da cafeína é $C_8H_{10}N_4O_2$, e a sua fórmula de estrutura apresenta-se na figura 5:

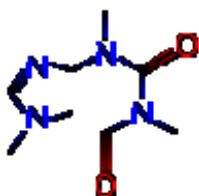


Figura 5

20. Determine a concentração molar de cafeína num café.

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cotação	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10