



1 Os astrónomos identificaram uma nova estrela, cuja luz demora 200 anos, 300 dias e 6 horas a chegar à Terra. Exprima a distância dessa estrela à Terra em unidades do Sistema Internacional e compare-a com a distância da Terra ao Sol (8 minutos luz).

2 A temperatura média da superfície de Saturno é  $-120^{\circ}\text{C}$ . Exprima essa temperatura em graus Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ) e em Kelvin (K).

3 Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações.

A. A expansão do Universo é uma das grandes limitações da teoria do Big Bang.

B. Quer o espaço entre as galáxias, quer as próprias galáxias, se têm vindo a expandir, à medida que o Universo envelhece.

C. A expansão do Universo é acompanhada de uma diminuição de temperatura e de densidade.

D. Se o Universo for aberto, acabará o seu tempo de vida no calor de um novo Big Bang.

4 Relacione a formação das partículas apresentadas na coluna I com os locais ou fenómenos indicados na coluna II:

Coluna I

Coluna II

A. Primeiros núcleos

1. No núcleo de uma estrela maciça.

B. Ferro

2. Após o Big Bang.

C. Hélio

3. Na explosão de uma supernova.

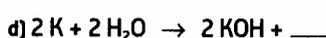
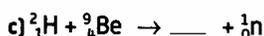
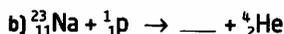
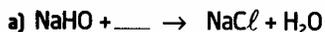
D. Carbono

4. Na matéria protoestrelar e no núcleo da estrela.

e. Urânio

5. No núcleo de uma estrela.

5 Complete as equações seguintes e indique as que correspondem a reacções nucleares e as que correspondem a reacções químicas:



5I-Na reacção nuclear representada seguidamente libertam-se  $6,8 \times 10^7$  kJ por cada grama de urânio consumido.



a) Que massa de urânio é necessária por dia para alimentar um reactor com uma potência de 100 MW?

b) Calcule o número de toneladas de carvão que é preciso queimar para obter a mesma quantidade de energia, sabendo que:



6 Indique quais das afirmações seguintes são verdadeiras e quais são falsas.

A. Numa reacção química produzem-se novas substâncias.

B. A energia libertada nas reacções químicas e nas reacções nucleares é da mesma ordem de grandeza.

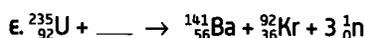
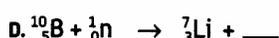
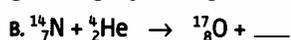
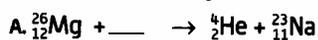
C. Numa reacção nuclear os núcleos mantêm-se inalterados.

D. Numa reacção nuclear pode-se dar a libertação de radiação  $\gamma$ .

E. As reacções de fusão nuclear também se chamam reacções termonucleares, por só se verificarem a temperaturas muito elevadas.

F. Uma reacção nuclear de fissão ocorre quando dois núcleos de elementos mais leves se combinam para originar um núcleo de um elemento mais pesado.

7 Considere as reacções nucleares representadas pelas equações seguintes:



1) Complete as equações que traduzem as reacções nucleares.

2) Indique, justificando, as reacções nucleares que correspondem:

- a) a um processo de fusão nuclear;
- b) a um processo de fissão nuclear.

8 A energia mínima de radiação capaz de provocar efeito fotoeléctrico no sódio é de  $5,32 \times 10^{-19} \text{ J}$

- a) Verifique que não há efeito fotoeléctrico quando se faz incidir um feixe de radiação de comprimento de onda igual a 560 nm sobre uma placa metálica de sódio.
- b) Será possível provocar o efeito fotoeléctrico aumentando a intensidade do feixe da radiação? Justifique.
- c) Utilizando um feixe de radiação de energia  $7,0 \times 10^{-19} \text{ J}$ , haverá variação do efeito fotoeléctrico quando se aumenta a intensidade da radiação? Justifique.

9 Considere uma placa de um metal com energia de ionização (energia mínima de remoção de electrões) igual a EM. Se sobre a placa incidir radiação de energia  $E_i$ , a qual das hipóteses, 1, 2 e 3 correspondem as situações A, B e C?

Coluna I	Coluna II
A. $E_i > EM$	1. Não há efeito fotoeléctrico.
B. $E_i < EM$	2. Os electrões são removidos com energia cinética nula.
C. $E_i = EM$	3. Os electrões são removidos com energia cinética não nula.

10 Um feixe de radiação ultravioleta de  $1,10 \times 10^{-18} \text{ J}$  incide sobre uma superfície de tungsténio.

- a) Sabendo que a energia mínima de remoção electrónica do tungsténio é igual a  $7,3 \times 10^{-19} \text{ J}$ , pode-se concluir que vai haver efeito fotoeléctrico. Porquê?
- b) Qual é a energia cinética dos electrões ejectados?
- c) Que acontece à energia cinética dos electrões ejectados se a energia da radiação incidente passar para o dobro?
- d) Que acontece à energia cinética dos electrões ejectados se a intensidade da radiação incidente passar para o dobro?

11 Os espectros obtidos na espectroscopia de emissão de chama são espectros:

- A. de riscas; B. contínuos; c. de bandas; D. de absorção.
- Escolha a opção correcta.

12 Das afirmações seguintes, seleccione a única que é falsa e explique porquê.

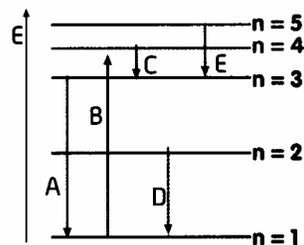
- A. Num ensaio em chama, a amostra deve atingir temperaturas elevadas.
- B. Num teste de chama, a sua cor depende das transições electrónicas nos átomos da amostra.
- C. Num teste de chama, se a amostra for vermelha a cor da chama será avermelhada.
- D. Na espectroscopia de chama obtêm-se espectros atómicos a partir de testes de chama.

13 Classifique as seguintes afirmações como verdadeiras ou falsas:

- A. Durante o processo de excitação electrónica de um átomo de hidrogénio ocorre a absorção de um fotão e a energia do átomo diminui.
- B. A transição do nível  $n = 3$  para o nível  $n = 1$  ocorre por absorção de radiação ultravioleta.
- C. O estado estacionário de menor energia num átomo é o estado fundamental e os de energia superior àquela são os estados excitados.
- D. O electrão do átomo de hidrogénio pode transitar do estado fundamental ( $n = 1$ ) para o primeiro estado excitado ( $n = 2$ ) se absorver um fotão com qualquer valor de energia.
- E. O electrão do átomo de hidrogénio pode possuir diferentes valores de energia.

14 No diagrama seguinte estão representadas algumas das transições electrónicas possíveis para o átomo de hidrogénio.

- 1) Indique quais as transições que correspondem:
  - a) a absorção de energia;
  - b) a emissão de energia;

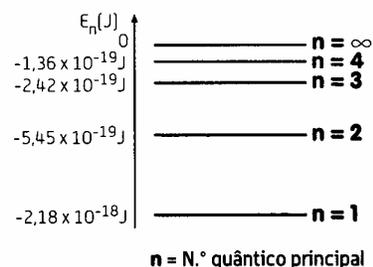


- c) a transições na região do infravermelho;  
 d) a transições da série de Lyman.

2) Alguma das transições representadas no diagrama corresponde à série de Balmer? Em que zona do espectro se situam as riscas dessa série?

15 Considere o diagrama de níveis de energia do átomo de hidrogénio seguinte.

- a) Onde se situa um electrão de energia nula em relação a um átomo?  
 b) Por que razão são negativos os níveis de energia dos electrões no átomo?  
 c) Qual é a frequência mínima possível da radiação emitida quando o electrão transita de um nível excitado para o nível  $n = 1$ ?



16 Dos quatro conjuntos de transições electrónicas do átomo de hidrogénio apresentados seguidamente, indique aquele em que as transições estão dispostas por ordem crescente de energia.

- A.  $1 \rightarrow 2; 1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 5$   
 B.  $2 \rightarrow 5; 1 \rightarrow 2; 1 \rightarrow 3$   
 C.  $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 5; 1 \rightarrow 3$   
 D.  $1 \rightarrow 3; 1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 5$

17 Indique qual é o número quântico que corresponde à descrição seguinte:

- a) fornece informação acerca do movimento de rotação de um electrão.  
 b) fornece informação acerca da orientação espacial de uma orbital.  
 c) está relacionado com a distância média de um electrão ao núcleo.  
 d) define a "forma" da orbital.

18 Estabeleça a correspondência correcta entre as três colunas seguintes:

orbitais	nível (n)	subnível (l)
A. 2p	1. 3	i. 2
B. 4s	2. 2	ii. 3
C. 5f	3. 4	iii. 1
D. 3d	4. 5	iv. 0

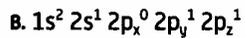
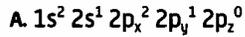
19 Dos seguintes conjuntos de números quânticos, indique os que não podem ser usados para caracterizar um determinado electrão. Justifique.

- A. 3, 2, - 2, + 1/2  
 B. 3, 3, - 1, + 1/2  
 C. 4, 3, 0, - 3/2  
 D. 1, 0, 1, - 1/2

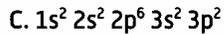
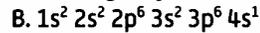
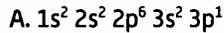
20 Das configurações electrónicas seguintes, referentes a átomos no estado fundamental, indique quais as que estão correctas e quais as que violam alguma(s) das regras ou princípios estudados.

- A.  $1s^2 2s^2 3s^2$       B.  $1s^2 2s^2 2p^6$   
 C.  $1s^2 2s^2 2p_x^3 2p_y^2 2p_z^0$       D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 E.  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^0$       F.  $1s^2 2s^2 2p_x^0 2p_y^2 2p_z^2 3s^3$

21 Das duas configurações electrónicas seguintes, que não correspondem ao estado fundamental, há uma que está incorrecta. Identifique-a e corrija-a.



22- Considere os elementos representativos com as configurações electrónicas:



Indique quais das afirmações seguintes são falsas e explique porquê:

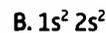
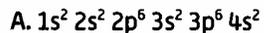
- As configurações electrónicas A e B referem-se a átomos de elementos que se situam no mesmo período da Tabela Periódica.
- As configurações electrónicas A e C referem-se a átomos de elementos que se situam no terceiro período.
- As configurações electrónicas A, B, C e O referem-se a átomos de elementos do mesmo bloco da Tabela Periódica.
- Nenhuma das configurações electrónicas apresentadas representa átomos de elementos situados no mesmo grupo.

23- Considere os seguintes elementos:



- Coloque-os por ordem crescente de raio atómico.
- Coloque-os por ordem crescente de energia de ionização.

24- Considere os elementos com as configurações electrónicas seguintes, em que as letras não representam os verdadeiros símbolos dos elementos:



- Indique, justificando, o grupo, o período e o bloco da Tabela Periódica a que pertencem.
- Escreva a fórmula do ião que o elemento A tende a formar e compare o raio desse ião com o raio do átomo que lhe deu origem.
- Para qual dos elementos, A ou B, é maior a primeira energia de ionização? Porquê?

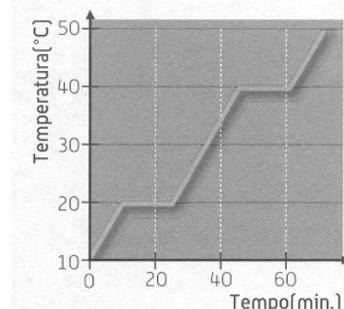
25- Um aluno utilizou um picnómetro para determinar a densidade relativa de um líquido, tendo obtido os seguintes resultados:

GRANDEZA MEDIDA	RESULTADO
Massa [picnómetro vazio]	$m_p = 5,30 \pm 0,02 \text{ g}$
Massa [picnómetro com o líquido em estudo]	$m_1 = 46,35 \pm 0,02 \text{ g}$
Massa [picnómetro com água]	$m_2 = 50,31 \pm 0,02 \text{ g}$

- Determine a massa do líquido em estudo (ml) e a massa de água (mo).
- Calcule o valor da densidade relativa do líquido.
- Indique outro processo que poderia ser utilizado para determinar a densidade relativa do líquido.
- Admitindo que a densidade da água utilizada é igual a  $1,000 \text{ g/cm}^3$ , determine o volume do picnómetro.

26 O gráfico seguinte representa a variação da temperatura obtida no aquecimento de uma substância sólida, pura, inicialmente à temperatura de

- Tendo em consideração o gráfico, indique:
  - O intervalo de temperatura em que a substância permanece sólida;
  - o intervalo de temperatura em que a substância permanece líquida;
  - o ponto de fusão e o ponto de ebulição da substância.
- Os pontos de fusão e de ebulição podem ser utilizados como critérios de pureza. Porquê?
- No caso de a substância não ser pura, como seria a forma do gráfico?
- Refira as técnicas que poderiam ser utilizadas para determinar o ponto de fusão da substância.



27 Determine em unidades do sistema internacional, a distância a que fica uma estrela situada a 5,3 a.l.