

1. Em 1814, um físico detetou, no espectro do Sol, uma série de riscas negras que viriam a ser conhecidas como riscas de Fraunhofer. Alguns anos depois, seria um químico, R. Bunsen, a identificar a causa destas riscas negras no espectro solar. No laboratório, Bunsen observou que certas substâncias, ao serem aquecidas no bico de Bunsen (testes de chama), originavam espectros de linhas brilhantes característicos e relacionou, para determinados elementos químicos, espectros de absorção com espectros de emissão.

Atualmente, a pesquisa de elementos químicos também é feita na atmosfera de exoplanetas. Na atmosfera do planeta WASP-121 b, foram inicialmente detetados dois elementos: o cálcio e um outro, aqui designado por X, letra que não corresponde ao símbolo do elemento químico. Recentemente, também foi detetada a presença de bário na atmosfera do exoplanetas.

1.1 Para determinar as energias de remoção dos elétrons dos átomos, utiliza-se a espectroscopia fotoeletrónica (PES). A Figura 9 mostra um excerto do espectro de dois elementos, do bloco s da Tabela Periódica, presentes na atmosfera do WASP-121 b, o Ca e o elemento X. No excerto, figuram as energias de remoção dos elétrons de valência destes dois elementos.

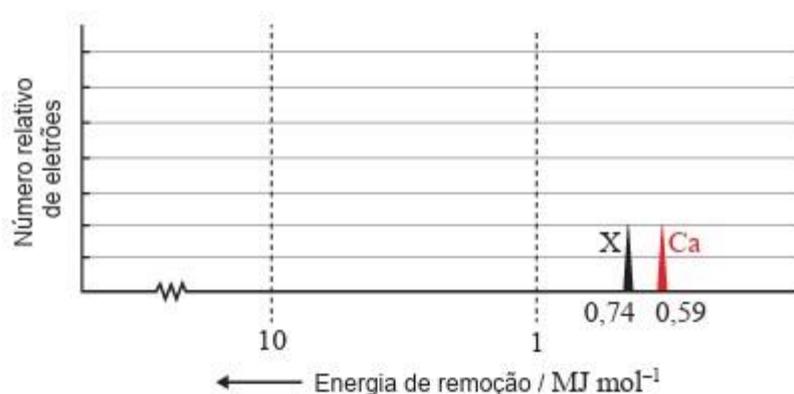


Figura 9

Os dois elementos pertencem ao mesmo \_\_\_\_\_ da Tabela Periódica, tendo o elemento X um número atómico \_\_\_\_\_ ao do cálcio.

- (A) Período ... inferior
- (B) Grupo ... inferior
- (C) Período ... superior
- (D) Grupo ... superior

1.2 Uma amostra de um sal desconhecido foi aquecida com uma chama. Com um espectroscópio, obteve-se o seu espectro na região do visível.

Na Figura 10, representam-se o espectro da amostra e os espectros atômicos de X e do bário.

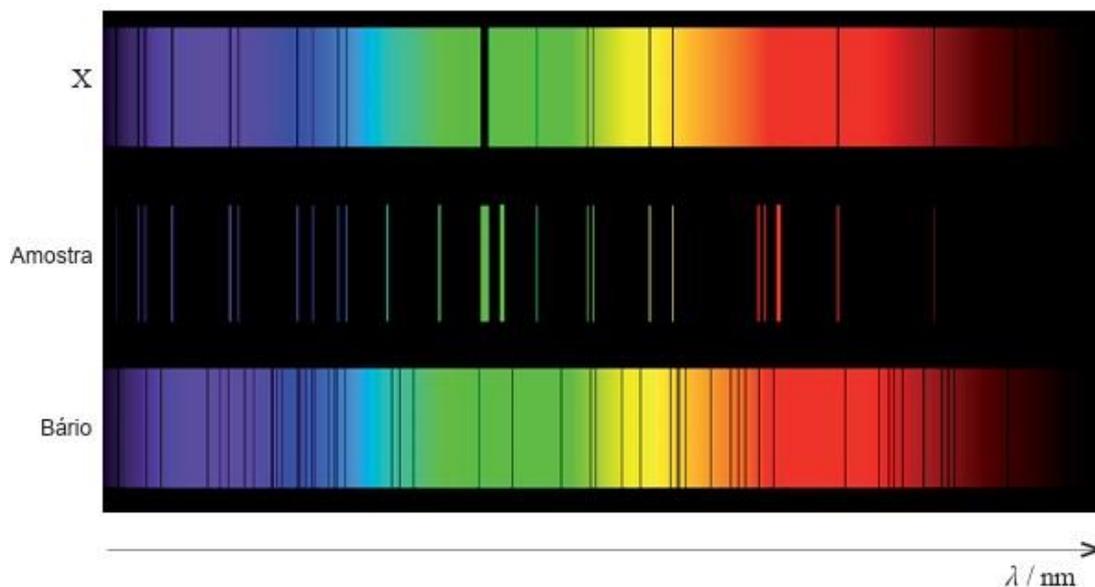


Figura 10

Completa o texto seguinte, selecionando a opção adequada a cada espaço.

Escreva, na folha de respostas, cada uma das letras seguida do número que corresponde à opção selecionada. A cada letra corresponde um só número.

De acordo com a informação da Figura 10, a amostra contém cátions de **(a)**, uma vez que o seu espectro **(b)** tem riscas que resultam da **(c)** dos iões desse(s) elemento(s).

a)	b)	c)
1. bário	1. de emissão	1. excitação
2. X	2. de absorção	2. desexcitação
3. bário e de X	3. contínuo	3. ionização

Exame – 2023, Época Especial



2. A procura de vida extraterrestre envolve a deteção de substâncias cuja existência pode ser indicadora da presença de vida.

2.1 Num átomo de carbono, no estado fundamental, existem

- (A) quatro eletrões de valência distribuídos por duas orbitais.
- (B) quatro eletrões de valência distribuídos por três orbitais.
- (C) dois eletrões de valência distribuídos por duas orbitais.
- (D) dois eletrões de valência distribuídos por uma orbital.

Exame – 2022, 1ª Fase

3. O Sol emite luz, mas também fluxos de partículas que constituem o vento solar.

Estas partículas carregadas eletricamente, como prótons, eletrões e iões de hélio, interagem com o campo magnético terrestre, deformando-o.

3.1 As partículas energéticas constituintes do vento solar, ao entrarem na alta atmosfera terrestre, provocam manifestações de luz conhecidas por auroras. As auroras mais comuns apresentam cor verde, o que se deve, essencialmente, à presença de oxigénio atómico.

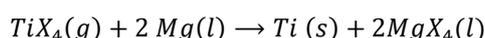
3.1.1 A cor observada nas auroras mais comuns deve-se à \_\_\_\_\_ de radiação, associada a transições eletrónicas para níveis de energia \_\_\_\_\_ do átomo de oxigénio.

- (A) emissão ... inferiores.
- (B) emissão ... superiores.
- (C) absorção ... inferiores.
- (D) absorção ... superiores.

Exame – 2022, 2ª Fase

4. Na construção de aviões a jato, é utilizado titânio,  $Ti (s)$ , que pode ser obtido pela reação entre o composto  $TiX_4$  (em que X representa genericamente um elemento não metálico) e o magnésio fundido,  $Mg (l)$ .

A reação é expressa por



4.2 O composto  $TiX_4$  é um composto molecular de geometria tetraédrica.

A Figura 9 apresenta o espectro do átomo do elemento representado pela letra X, obtido por espectroscopia fotoeletrónica (PES), contendo informação de todos os eletrões do átomo deste elemento.



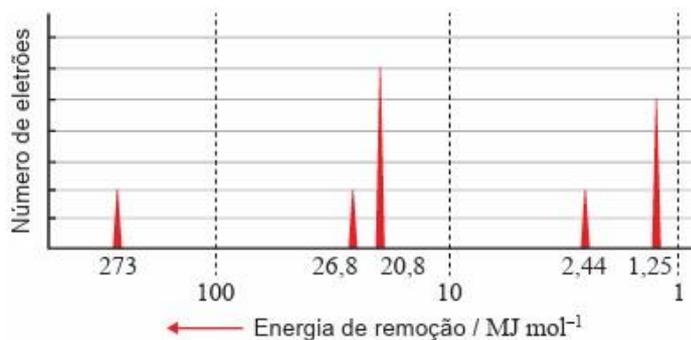


Figura 9

De acordo com o espectro apresentado, pode concluir-se que a primeira energia de ionização deste elemento é

- (A) 273 MJ/mol e o elemento é o flúor.
- (B) 1,25 MJ/mol e o elemento é o flúor.
- (C) 273 MJ/mol e o elemento é o cloro.
- (D) 1,25 MJ/mol e o elemento é o cloro.

Exame – 2022, 2ª Fase

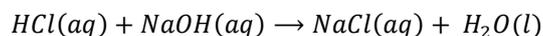
5. A água,  $H_2O$ , é uma substância que apresenta propriedades físicas e químicas particulares.

5.1 A molécula de água apresenta, no total,

- (A) oito eletrões, dos quais dois são não ligantes.
- (B) oito eletrões, dos quais quatro são não ligantes.
- (C) dez eletrões, dos quais dois são não ligantes.
- (D) dez eletrões, dos quais quatro são não ligantes.

Exame – 2022, Época Especial

6. Num laboratório, um grupo de alunos pretende titular, com rigor, uma solução aquosa de hidróxido de sódio,  $NaOH(aq)$ , utilizando uma solução-padrão de ácido clorídrico,  $HCl(aq)$ , de concentração  $0,280 \text{ mol/dm}^3$ . A reação que ocorre pode ser traduzida por



6.1 O sal cloreto de sódio é constituído pelos iões sódio,  $Na^+$ , e cloreto,  $Cl^-$ .

Os iões  $Na^+$  e  $Cl^-$ , no estado fundamental,

- (A) Apresentam, ambos, sete eletrões de valência.
- (B) Têm configurações eletrónicas iguais.
- (C) Apresentam, ambos, cinco orbitais ocupadas.
- (D) Têm igual número de orbitais de valência.

Exame – 2022, Época Especial

7. Os componentes maioritários do ar são o nitrogénio,  $N_2(g)$ , e o oxigénio,  $O_2(g)$ .

7.1 Os eletrões do átomo de nitrogénio no estado fundamental distribuem-se por

- (A) três orbitais, sendo os eletrões da orbital 1s os de menor energia.
- (B) cinco orbitais, sendo os eletrões da orbital 1s os de menor energia.
- (C) três orbitais, sendo os eletrões das orbitais 2p os de menor energia.
- (D) cinco orbitais, sendo os eletrões das orbitais 2p os de menor energia.

Exame – 2021, 1ª Fase



<b>SOLUÇÕES</b>
1.1 (B)
1.2 (A) – (2); (B) – (1), (C) – (2)
2.1 (B)
3.1.1 (A)
4.2 (D)
5.1 (D)
6.1 (D)
7.1 (B)

