

## EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março

## Prova Escrita de Física e Química A

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

## Prova 715/1.ª Fase

Duração da Prova: 120 minutos. Tolerância: 30 minutos.

2012

VERSÃO I

## GRUPO I

Um átomo é formado quase completamente por espaço vazio. Toda a sua massa se deve ao diminuto núcleo central. O espaço que o rodeia estende-se até uma distância de cerca de 10 mil vezes o diâmetro do núcleo e é ocupado por uma mão-cheia de eletrões – seis, por exemplo, no caso do átomo de carbono.

O vazio extranuclear é, porém, a sede da personalidade de um elemento – o núcleo é um observador passivo, responsável por dirigir o conjunto de eletrões em seu redor, dos quais apenas alguns participam nas reações químicas.

Os cientistas não puderam resistir à tentação de supor que os eletrões eram como planetas para o núcleo-estrela. No entanto, este modelo planetário, adotado, entre outros, por Niels Bohr, estava errado. A verificação de que os eletrões não são apenas partículas no sentido comum, mas possuem também um carácter ondulatório intrínseco, permite atribuir-lhes um carácter duplo, que implica que seja totalmente inapropriado visualizar os eletrões como partículas em órbitas bem definidas.

Por volta de 1926, Erwin Schrödinger desenvolveu uma equação que, quando resolvida, permite obter informação acerca do comportamento dos eletrões nos átomos. As soluções desta equação permitem calcular a probabilidade de encontrar o eletrão numa dada região do espaço e não a sua localização precisa em cada instante, como na física clássica.

P. Atkins, *O Dedo de Galileu – As dez grandes ideias da Ciência*, Gradiva, 1.ª ed., 2007 (adaptado)

5 pontos | 1. Como se designam os eletrões que participam nas reações químicas?

5 pontos | 2. Qual das configurações eletrónicas seguintes pode corresponder a um átomo de carbono no estado fundamental?

- (A)  $1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$   
 (B)  $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^0 2p_z^1$   
 (C)  $1s^2 2s^2 2p_x^2$   
 (D)  $1s^2 2s^1 2p_x^2 2p_y^1$

5 pontos | 3. Os átomos dos isótopos 12 e 13 do carbono têm

- (A) números atómicos diferentes.  
 (B) números de massa iguais.  
 (C) igual número de eletrões.  
 (D) igual número de neutrões.

5 pontos | 4. Como se designa uma região do espaço onde, em torno do núcleo de um átomo, existe uma elevada probabilidade de encontrar um eletrão desse átomo?

## GRUPO II

1. O sulfureto de hidrogénio,  $H_2S$  (g), é um gás incolor que tem um cheiro característico a ovos podres.

10 pontos | 1.1. A tabela seguinte apresenta os volumes,  $V$ , de diferentes amostras de  $H_2S$  (g) e as respetivas massas,  $m$ , à pressão de 1 atm e à temperatura de 55 °C.

$V/dm^3$	$m/g$
3,4	4,3
6,7	8,5
10,1	12,8
13,5	17,1

Determine o volume molar do gás, nas condições de pressão e de temperatura referidas.

Comece por obter a densidade (ou massa volúmica) do gás a partir do declive da reta que melhor se ajusta ao conjunto de valores apresentados na tabela (utilize a calculadora gráfica).

Apresente todas as etapas de resolução.

5 pontos | 1.2. Considere uma amostra de  $H_2S$  (g) com o dobro do volume de uma amostra de metano,  $CH_4$  (g), nas mesmas condições de pressão e de temperatura.

Nessas condições, as amostras contêm

- (A) o mesmo número de moléculas.  
 (B) a mesma quantidade de moléculas.  
 (C) o mesmo número de átomos de hidrogénio.  
 (D) a mesma quantidade de átomos.

10 pontos | 1.3. O  $H_2S$  (g) libertado pelos vulcões reage, a temperaturas elevadas, com o oxigénio do ar, formando-se dióxido de enxofre,  $SO_2$  (g), e água,  $H_2O$  (g).

Escreva a equação química que traduz esta reação e justifique o facto de a emissão de  $SO_2$  (g) para a atmosfera contribuir para o aumento da acidez da água da chuva.