



3 de março 2012 (Semifinal)

Pergunta	I	II	III	IV	Total
Classificação					

Escola: .....

Nome: .....

Nome: .....

Nome: .....

**Nota: Apresente todos os cálculos que efetuar**

**Dados:**

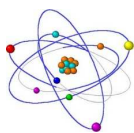
Constante de Avogadro: $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$Ar(\text{H}) = 1,0079$
Volume molar: $V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$	$Ar(\text{O}) = 15,999$
Unidade astronómica: $1 \text{ UA} = 1,50 \times 10^{11} \text{ m}$	$Ar(\text{N}) = 14,007$
Ano-luz: $1 \text{ a. l.} = 6,31 \times 10^4 \text{ UA}$	$Ar(\text{C}) = 12,011$
Parsec: $1 \text{ pc} = 2,06 \times 10^5 \text{ UA}$	$Ar(\text{S}) = 32,064$

"2011 foi o ano internacional da Química. Esperamos que o interesse nesta ciência não tenha ficado só pelas comemorações que decorreram em 2011. Até porque a Química é a ciência que estuda a estrutura e composição dos materiais que constituem o Universo e as suas transformações. Utilizando a Química podemos modificar os materiais que nos rodeiam e criar novos materiais úteis. Mas para conseguir fazer isto é necessário dominar muito bem os conceitos fundamentais em que a Química se baseia. Por exemplo, conhecer a constituição dos átomos, saber como se ligam para formar moléculas, saber como ocorrem as transformações químicas, etc..."

Vamos ver se vocês já dominam suficientemente bem estes conceitos fundamentais. Se os dominarem, certamente no dia 5 de maio irão visitar a cidade de Aveiro. E daí quem sabe até onde podem chegar..."

## I

### Elementos Químicos – constituição do átomo e Tabela Periódica



Isótopos estáveis do oxigénio			
Número atómico (Z)	8	8	8
Número de massa (A)	16	17	18
Abundância relativa	99,762 %	0,038 %	0,200 %
Massa isotópica relativa	15,995	16,999	17,999

1.1- Represente simbolicamente o isótopo mais abundante do oxigénio.



1.2- Qual é a constituição atómica do isótopo menos abundante do oxigénio?

**8 prótons**  
**9 neutrões**  
**8 eletrões**

1.3- Qual é a constituição do anião óxido representado simbolicamente por  ${}^{18}\text{O}^{2-}$ ?

**8 prótons**  
**10 neutrões**  
**10 eletrões**

1.4- Calcule a massa atómica relativa do oxigénio,  $A_r(O)$ . Apresente o resultado com três algarismos significativos.

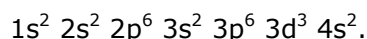
$$A_r(O) = \frac{0,200 \times 17,999 + 0,038 \times 16,999 + 99,762 \times 15,995}{100}$$

$\Leftrightarrow A_r(O) = 16,0$

1.5- Indique a localização do elemento oxigénio na Tabela Periódica (TP) dos Elementos.

**Período 2**  
**Grupo 16**

1.6- Um determinado elemento tem a seguinte configuração eletrónica no estado fundamental:



Com base nesta configuração, indique:

- i) O bloco da TP a que pertence ...**d**....
- ii) O período da TP a que pertence ...**4**...
- iii) O grupo da TP a que pertence .....**5**..
- iv) A sua configuração eletrónica do cerne ... **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$** .
- v) A sua configuração eletrónica de valência ... **$3d^3 4s^2$**

1.7- Associe a cada número da coluna I uma letra da coluna II e um número romano da coluna III de modo a ter considerações verdadeiras.

Coluna I	
<b>1</b>	A densidade do mercúrio é muito elevada
<b>2</b>	O potássio reage violentamente com a água
<b>3</b>	O raio iónico do brometo é de 196 pm
<b>4</b>	O símbolo químico do hélio é He

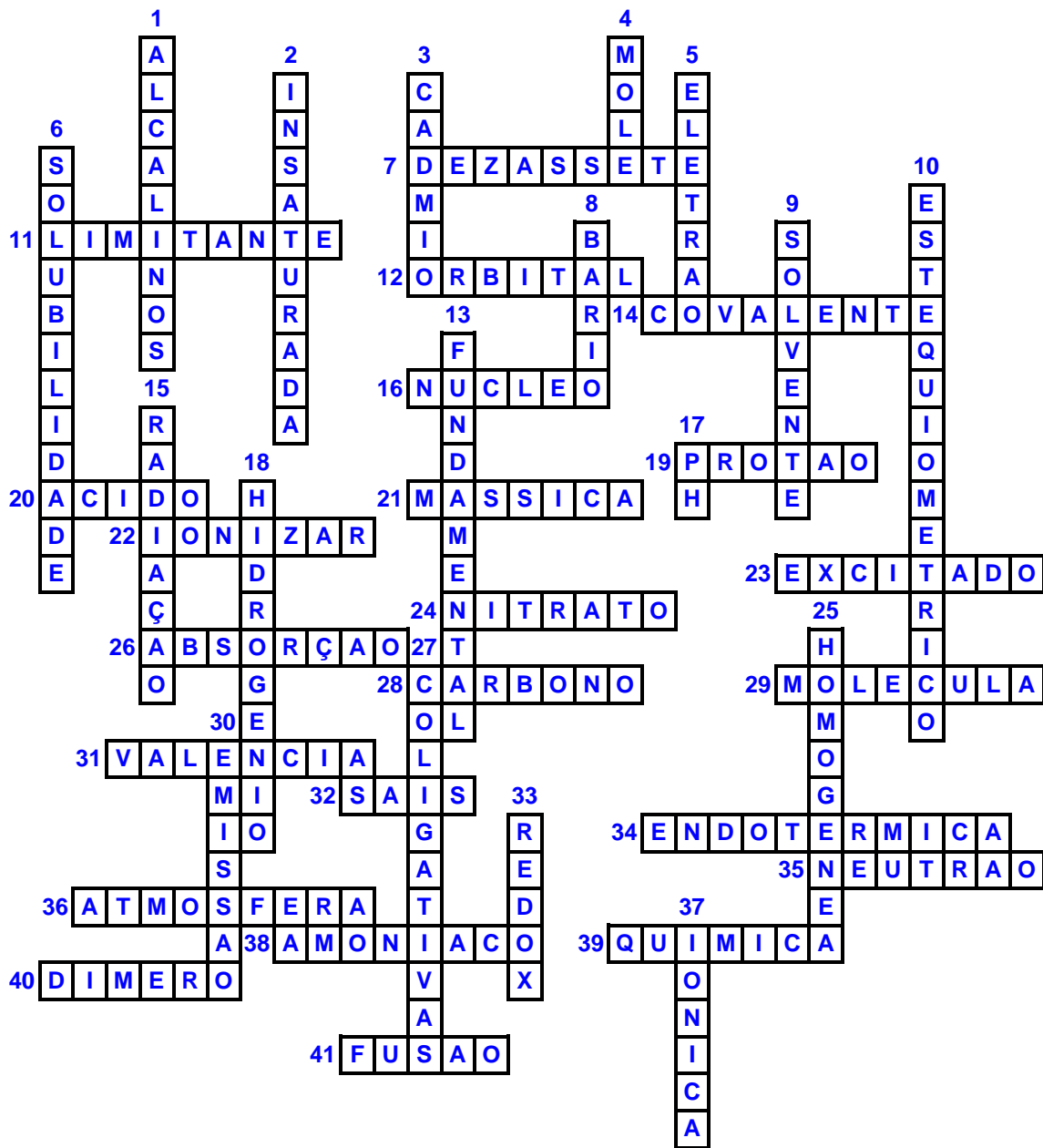
Coluna II	
<b>A</b>	Propriedade do elemento químico
<b>B</b>	Propriedade da substância elementar

Coluna III	
<b>I</b>	Aumenta ao longo de um grupo
<b>II</b>	Diminui ao longo de um grupo
<b>III</b>	Não tem variação periódica

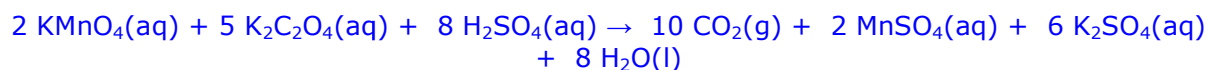
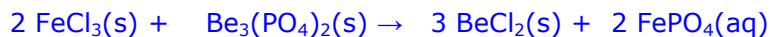
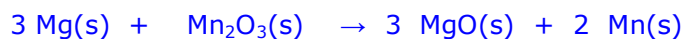
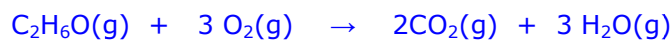
**1-B-III**  
**2-B-I**  
**3-A-I**  
**4-A-III**

## II Palavras Cruzadas

**1.** Nome atribuído ao conjunto dos elementos do 1º grupo da tabela periódica. **2.** Diz-se de uma solução em que é possível dissolver mais soluto. **3.** Nome do elemento cujo símbolo químico é Cd. **4.** Unidade de quantidade de matéria (ou de substância). **5.** Partícula constituinte do átomo que possui carga e tem massa quase desprezável. **6.** Massa de soluto máxima que é possível dissolver em 100 mL de solvente. **7.** Número do grupo da tabela periódica a que pertence o flúor. **8.** Nome do elemento cujo símbolo químico é Ba. **9.** Substância maioritária numa solução. **10.** Coeficiente que corresponde à proporção com que as espécies químicas reagem ou se formam. **11.** Diz-se do reagente que se esgota se a reação química for completa. **12.** Região do espaço onde se pode encontrar o eletrão no seu movimento e a que corresponde um nível de energia bem definido. **13.** Estado de um eletrão que está no nível de energia mais baixo. **14.** Ligação que se estabelece quando há partilha de pares de eletrões. **15.** Que é emitida pelo sol. **16.** Parte do átomo onde se concentra a maior parte da sua massa. **17.** Escala logarítmica relativa à concentração de  $H^+$ . **18.** Átomo mais pequeno da tabela periódica. **19.** Partícula subatómica com carga positiva. **20.** Composto que pode ceder protões em meio aquoso. **21.** Diz-se da concentração de uma solução expressa em termos de massa de soluto por 100 g de solução. **22.** Transformar um átomo neutro numa espécie química com carga. **23.** Diz-se de um eletrão depois de absorver radiação. **24.** Nome dado ao ião  $NO_3^-$ . **25.** Diz-se da mistura em que não é possível distinguir a fase dispersa da dispersante. **26.** Fenómeno que ocorre sempre que um eletrão passa de um nível de energia mais baixo para um mais alto. **27.** Propriedades que dependem do número de partículas em solução. **28.** Elemento essencial à vida humana na Terra. **29.** Grupo de átomos ligados entre si e que constituem uma espécie neutra. **30.** Fenómeno em que há libertação de energia sob a forma de luz. **31.** Diz-se dos eletrões que, efetivamente, participam numa ligação química. **32.** Grupo/Classe de compostos a que pertence o NaCl (pl.). **33.** Reação em que ocorre variação do número de oxidação. **34.** Diz-se da reação química cuja energia dos seus produtos é maior que a de seus reagentes. **35.** O seu número varia nos isótopos de um mesmo elemento químico (sgl.). **36.** Camada gasosa que envolve a Terra. **37.** Tipo de ligação que mantém unidos iões de carga oposta. **38.** Substância produzida industrialmente por reação entre moléculas de azoto e hidrogénio. **39.** Ciência que estuda, entre outras coisas, a estrutura, composição, propriedades, e processos de transformação dos materiais. **40.** Que é constituído por dois monómeros. **41.** Passagem do estado sólido ao estado líquido.



**III**  
**Acertar equações químicas**



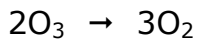
**IV**  
**Moléculas na atmosfera**

4.1- Sabendo que a massa de ozono existente por  $\text{m}^3$  de ar estratosférico é  $2,0 \times 10^{-7}$  kg, calcule o número correspondente de moléculas de ozono.

$$N^\circ \text{ de moléculas} = \frac{2,0 \times 10^{-4}}{48} \cdot 6,022 \times 10^{23}$$
$$\Leftrightarrow N^\circ \text{ de moléculas} = 2,5 \times 10^{18}$$



4.2-Calcule o calor libertado na reação:

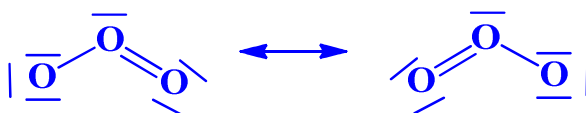


sabendo que as energias de dissociação da ligação O-O no ozono e no oxigénio são, respetivamente, de  $109 \text{ kJ mol}^{-1}$  e  $502 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

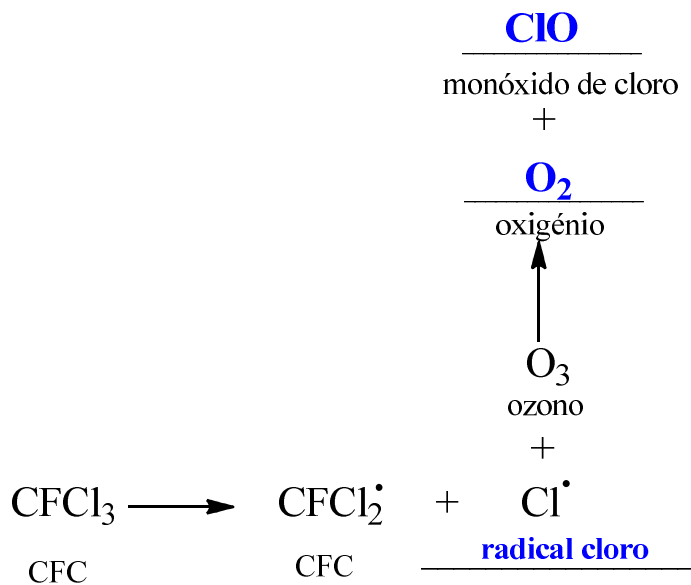
**Calor libertado = energia libertada na formação de três ligações O=O no  $\text{O}_2$  menos a energia consumida na rutura de quatro ligações O-O em 2 moléculas de  $\text{O}_3 = 3 \times 502 - 2 \times 2 \times 109$**

$$\Leftrightarrow 1070 \text{ kJ mol}^{-1}$$

4.3-Escreva a fórmula de estrutura do ozono.



4.4-Complete o esquema seguinte:



O que se pretende ilustrar com este esquema?

### Destruição do ozono provocada pelos CFC

4.5-A combustão completa de  $11,2 \text{ dm}^3$  (CNPT) de um alcano gasoso acíclico produziu  $33,6 \text{ dm}^3$  de  $\text{CO}_2$ . A equação química da combustão pode ser representada da seguinte forma:

