

## 1. Objeto de Avaliação

A prova de exame tem como referencial o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e os documentos curriculares em vigor para o 12.º ano na disciplina de Química ([http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/12\\_quimica.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/12_quimica.pdf)) e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova do tipo escrita-prática de duração limitada.

A prova incide sobre os seguintes domínios:

- Domínio 1: Metais e Ligas metálicas
- Domínio 2: Combustíveis e Ambiente
- Domínio 3: Plásticos, vidros e novos materiais

## 2. Caracterização da Prova

A prova tem duas componentes: escrita e prática.

### COMPONENTE ESCRITA – 200 pontos

A prova está organizada por grupos de itens.

A prova inclui itens de seleção (escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta restrita).

Os itens da prova estruturam-se em torno de informações que podem ser fornecidas sob a forma de textos, figuras, fotografias, esquemas, gráficos ou tabelas.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos domínios e subdomínios do programa.

As respostas aos itens podem requerer a mobilização de conhecimentos e de capacidades relativos a mais do que um dos domínios/subdomínios do programa. Neste sentido, a prova avalia aprendizagens de forma integrada e articulada.

A tipologia de itens, o número de itens e a cotação por item apresentam-se no quadro 1.

**Quadro 1. Tipologia, número de itens e cotação**

| Tipologia de itens  |                                     | Número de itens | Cotação por item (em pontos) |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------------|
| ITENS DE SELEÇÃO    | Escolha múltipla                    | 8 a 12          | 5                            |
| ITENS DE CONSTRUÇÃO | Resposta curta<br>Resposta restrita | 7 a 14          | 5 a 15                       |

A distribuição da cotação pelos domínios/subdomínios do programa apresenta-se no Quadro 2.

**Quadro 2. Distribuição da cotação pelos domínios**

| Domínios                            | Subdomínio  | Cotação (em pontos) |
|-------------------------------------|---|---------------------|
| Metais e ligas metálicas            | Estrutura e propriedades dos metais                     | 90 a 120            |
|                                     | Degradação dos metais                                   |                     |
|                                     | Metais, ambiente e vida                                 |                     |
| Combustíveis e ambiente             | Combustíveis fósseis: o carvão, o crude e o gás natural | 40 a 90             |
|                                     | De onde vem a energia dos combustíveis                  |                     |
| Plásticos, vidros e novos materiais | Os plásticos e os materiais poliméricos                 | 20 a 60             |
|                                     | Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros        |                     |
|                                     | Novos materiais   |                     |

Cada grupo pode incluir itens de diferentes tipos.

Nos itens de seleção de escolha múltipla, o aluno deve selecionar a opção correta, de entre as quatro opções que lhe são apresentadas.

Nos itens de construção, as respostas podem resumir-se, por exemplo, a uma palavra, a uma expressão, a uma frase, a um número, a uma equação ou a uma fórmula (itens de resposta curta); ou podem envolver a apresentação, por exemplo, de uma explicação, de uma previsão, de uma justificação e/ou de uma conclusão (itens de resposta restrita); ou podem implicar a apresentação de cálculos e de justificações e/ou de conclusões (itens de cálculo).

A prova inclui a tabela de constantes, o formulário e a tabela periódica, anexos a este documento.

## COMPONENTE PRÁTICA – 200 pontos

A prova prática consiste na realização de uma das atividades laboratoriais e na elaboração do respetivo relatório.

A prova prática tem a cotação de 200 pontos, assim distribuídos:

- execução experimental – 100 pontos;
- relatório – 100 pontos.

A classificação final da prova é calculada por uma média ponderada, tendo em consideração os seguintes pesos:

- componente escrita – 70%
- componente prática – 30%

### 3. Critérios de Classificação

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro, previsto na grelha de classificação.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se o aluno responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas a resposta que surgir em primeiro lugar.

#### ITENS DE SELEÇÃO

Escolha múltipla

A cotação total do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a única opção correta.

São classificadas com zero pontos as respostas em que seja assinalada:

- uma opção incorreta;
- mais do que uma opção.

#### ITENS DE CONSTRUÇÃO

Nos itens de resposta curta, são atribuídas pontuações às respostas total ou parcialmente corretas de acordo com os critérios específicos.

**Nos itens de resposta restrita**, os critérios específicos de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Os itens **cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho** requerem a **apresentação de um texto estruturado** ou a **demonstração de como se chega**, por exemplo, a **uma dada conclusão ou a um dado valor** (o que poderá, ou não, incluir a realização de cálculos).

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

1. A classificação das respostas aos **itens que requerem a apresentação de um texto estruturado** tem em consideração **os elementos** apresentados na resposta, a estruturação da resposta e a utilização de linguagem científica adequada.

Um texto estruturado deve evidenciar uma ligação conceptualmente consistente entre os elementos apresentados, independentemente da sequência em que esses elementos surjam na resposta.

Os elementos apresentados na resposta que evidenciem contradições não devem ser considerados para efeito de classificação.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização de terminologia correta relativa aos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização esporádica de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados corresponde a falhas na utilização da linguagem científica.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

2. A classificação das respostas aos **itens que requerem uma demonstração** tem em consideração **os passos** incluídos na resposta.

Os passos incluídos na resposta que evidenciem contradições não devem ser considerados para efeito de classificação.

Ainda que a resposta possa envolver a realização de cálculos, estando a classificação organizada por níveis de desempenho, não se consideram os erros de tipo 1 e de tipo 2.

Na classificação das respostas a este tipo de itens, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não constitui, em geral, fator de desvalorização.

3. Os itens **cujos critérios se apresentam organizados por etapas** requerem a **realização de cálculos**.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

As etapas que evidenciem contradições devem ser pontuadas com zero pontos.

Na classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas, consideram-se dois tipos de erros:

**Erros de tipo 1** – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, conversão incorreta de unidades, desde que coerentes com a grandeza calculada, ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, também desde que coerentes com a grandeza calculada.

**Erros de tipo 2** – erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades (qualquer que seja o número de conversões não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2), ausência de unidades no resultado final, apresentação de unidades incorretas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

- 1 ponto, se forem cometidos apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
- 2 pontos, se for cometido apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.
- 4 pontos, se forem cometidos mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.

Os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que não sejam pontuadas com zero pontos.

Se a resposta apresentar apenas o resultado final, não incluindo os cálculos efetuados e as justificações e / ou conclusões solicitadas, é classificada com zero pontos.

Qualquer processo de resolução cientificamente correto, ainda que não previsto nos critérios específicos, deve ser considerado para efeito de classificação, desde que adequado ao solicitado.

## **EXECUÇÃO EXPERIMENTAL**

Na execução experimental, serão sujeitas a penalização as seguintes ocorrências:

- adoção de procedimento incorreto que inviabilize a execução do trabalho laboratorial;
- adoção de técnica(s) básica(s) incorreta(s);
- violação das regras de segurança;
- desorganização do espaço de trabalho;
- prática de erros de leitura.

## **ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO**

Na elaboração do relatório, serão penalizadas as seguintes ocorrências:

- ausência de um ou mais itens dos solicitados;
- ausência de rigor científico, incluindo o que diz respeito aos algarismos significativos de resultados experimentais.

Nos itens do relatório, equiparados a itens de resposta restrita e de cálculo, aplicam-se os critérios de classificação destes, enunciados anteriormente.

## **4. Material**

O examinando apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial).

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor), assim como calculadora científica não programável ou programável com possibilidade de funcionamento em *modo exame*. A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Educação.

Na prova prática, o examinando deve ser portador de bata, para além do material necessário para a prova escrita.

Não é permitido o uso de corretor.

## **5. Duração**

A prova escrita tem a duração de 90 minutos.

A prova prática tem a duração de 90 minutos, a que acresce uma tolerância de 30 minutos.

## ANEXO 1

### Tabela de Constantes

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Constante de Avogadro           | $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| Produto iônico da água (a 25°C) | $K_w = 1,00 \times 10^{-14}$                 |
| Constante de Faraday            | $F = 9,65 \times 10^4 \text{ C/mol}$         |

## ANEXO 2

### Formulário

- Conversão de temperatura (de grau Celsius para kelvin)..... $T = \theta + 273,15$   
 $T$  – temperatura absoluta (temperatura em kelvin)  
 $\theta$  – temperatura em grau Celsius
  
- Concentração de solução .....  $c = \frac{n}{V}$   
 $n$  – quantidade de soluto  
 $V$  – volume de solução
  
- Relação entre **pH** e concentração de **H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>** .....  $\text{pH} = -\log \{[\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3}\}$
  
- Equação de estado dos gases ideais .....  $PV = nRT$   
 $P$  – pressão  
 $V$  – volume  
 $n$  – quantidade de substância (gás)  
 $R$  – constante dos gases  
 $T$  – temperatura absoluta

# ANEXO 3

## Tabela periódica

### TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

|                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                          |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>1</b>                  | <b>2</b>                  | <b>3</b>                  | <b>4</b>                  | <b>5</b>                  | <b>6</b>                  | <b>7</b>                  | <b>8</b>                  | <b>9</b>                  | <b>10</b>                 | <b>11</b>                 | <b>12</b>                 | <b>13</b>                 | <b>14</b>                 | <b>15</b>                 | <b>16</b>                 | <b>17</b>                | <b>18</b>                 |
| 1<br><b>H</b><br>1,01     | 2<br><b>He</b><br>4,00    | 3<br><b>Li</b><br>6,94    | 4<br><b>Be</b><br>9,01    | 5<br><b>B</b><br>10,81    | 6<br><b>C</b><br>12,01    | 7<br><b>N</b><br>14,01    | 8<br><b>O</b><br>16,00    | 9<br><b>F</b><br>19,00    | 10<br><b>Ne</b><br>20,18  | 11<br><b>Na</b><br>22,99  | 12<br><b>Mg</b><br>24,31  | 13<br><b>Al</b><br>26,98  | 14<br><b>Si</b><br>28,09  | 15<br><b>P</b><br>30,97   | 16<br><b>S</b><br>32,06   | 17<br><b>Cl</b><br>35,45 | 18<br><b>Ar</b><br>39,95  |
| 19<br><b>K</b><br>39,10   | 20<br><b>Ca</b><br>40,08  | 21<br><b>Sc</b><br>44,96  | 22<br><b>Ti</b><br>47,87  | 23<br><b>V</b><br>50,94   | 24<br><b>Cr</b><br>52,00  | 25<br><b>Mn</b><br>54,94  | 26<br><b>Fe</b><br>55,85  | 27<br><b>Co</b><br>58,93  | 28<br><b>Ni</b><br>58,69  | 29<br><b>Cu</b><br>63,55  | 30<br><b>Zn</b><br>65,38  | 31<br><b>Ga</b><br>69,72  | 32<br><b>Ge</b><br>72,63  | 33<br><b>As</b><br>74,92  | 34<br><b>Se</b><br>78,97  | 35<br><b>Br</b><br>79,90 | 36<br><b>Kr</b><br>83,80  |
| 37<br><b>Rb</b><br>85,47  | 38<br><b>Sr</b><br>87,62  | 39<br><b>Y</b><br>88,91   | 40<br><b>Zr</b><br>91,22  | 41<br><b>Nb</b><br>92,91  | 42<br><b>Mo</b><br>95,95  | 43<br><b>Tc</b>           | 44<br><b>Ru</b><br>101,07 | 45<br><b>Rh</b><br>102,91 | 46<br><b>Pd</b><br>106,42 | 47<br><b>Ag</b><br>107,87 | 48<br><b>Cd</b><br>112,41 | 49<br><b>In</b><br>114,82 | 50<br><b>Sn</b><br>118,71 | 51<br><b>Sb</b><br>121,76 | 52<br><b>Te</b><br>127,60 | 53<br><b>I</b><br>126,90 | 54<br><b>Xe</b><br>131,29 |
| 55<br><b>Cs</b><br>132,91 | 56<br><b>Ba</b><br>137,33 | 57-71<br>Lantanídeos      | 72<br><b>Hf</b><br>178,49 | 73<br><b>Ta</b><br>180,95 | 74<br><b>W</b><br>183,84  | 75<br><b>Re</b><br>186,21 | 76<br><b>Os</b><br>190,23 | 77<br><b>Ir</b><br>192,22 | 78<br><b>Pt</b><br>195,08 | 79<br><b>Au</b><br>196,97 | 80<br><b>Hg</b><br>200,59 | 81<br><b>Tl</b><br>204,38 | 82<br><b>Pb</b><br>207,2  | 83<br><b>Bi</b><br>208,98 | 84<br><b>Po</b>           | 85<br><b>At</b>          | 86<br><b>Rn</b>           |
| 87<br><b>Fr</b>           | 88<br><b>Ra</b>           | 89-103<br>Actínídeos      | 104<br><b>Rf</b>          | 105<br><b>Db</b>          | 106<br><b>Sg</b>          | 107<br><b>Bh</b>          | 108<br><b>Hs</b>          | 109<br><b>Mt</b>          | 110<br><b>Ds</b>          | 111<br><b>Rg</b>          | 112<br><b>Cn</b>          | 113<br><b>Nh</b>          | 114<br><b>Fl</b>          | 115<br><b>Mc</b>          | 116<br><b>Lv</b>          | 117<br><b>Ts</b>         | 118<br><b>Og</b>          |
| 57<br><b>La</b><br>138,91 | 58<br><b>Ce</b><br>140,12 | 59<br><b>Pr</b><br>140,91 | 60<br><b>Nd</b><br>144,24 | 61<br><b>Pm</b>           | 62<br><b>Sm</b><br>150,36 | 63<br><b>Eu</b><br>151,96 | 64<br><b>Gd</b><br>157,25 | 65<br><b>Tb</b><br>158,93 | 66<br><b>Dy</b><br>162,50 | 67<br><b>Ho</b><br>164,93 | 68<br><b>Er</b><br>167,26 | 69<br><b>Tm</b><br>168,93 | 70<br><b>Yb</b><br>173,05 | 71<br><b>Lu</b><br>174,97 |                           |                          |                           |
| 89<br><b>Ac</b>           | 90<br><b>Th</b><br>232,04 | 91<br><b>Pa</b><br>231,04 | 92<br><b>U</b><br>238,03  | 93<br><b>Np</b>           | 94<br><b>Pu</b>           | 95<br><b>Am</b>           | 96<br><b>Cm</b>           | 97<br><b>Bk</b>           | 98<br><b>Cf</b>           | 99<br><b>Es</b>           | 100<br><b>Fm</b>          | 101<br><b>Md</b>          | 102<br><b>No</b>          | 103<br><b>Lr</b>          |                           |                          |                           |