

## Prova Escrita de Física e Química A

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

Prova 715/2.ª Fase

11 Páginas

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

**2010**

### COTAÇÕES

1.			
	1.1.	.....	5 pontos
	1.2.	.....	5 pontos
	1.3.	.....	10 pontos
	1.4.	.....	5 pontos
	1.5.	.....	5 pontos
			<b>30 pontos</b>
2.			
	2.1.	.....	5 pontos
	2.2.	.....	10 pontos
	2.3.	.....	5 pontos
	2.4.	.....	10 pontos
	2.5.	.....	5 pontos
			<b>35 pontos</b>
3.			
	3.1.		
		3.1.1. ....	10 pontos
		3.1.2. ....	5 pontos
	3.2.	.....	5 pontos
	3.3.	.....	5 pontos
	3.4.	.....	5 pontos
	3.5.	.....	5 pontos
			<b>35 pontos</b>
4.			
	4.1.	.....	15 pontos
	4.2.	.....	5 pontos
	4.3.	.....	5 pontos
	4.4.	.....	5 pontos
			<b>30 pontos</b>
5.			
	5.1.		
		5.1.1. ....	10 pontos
		5.1.2. ....	5 pontos
		5.1.3. ....	5 pontos
	5.2.	.....	5 pontos
	5.3.	.....	10 pontos
			<b>35 pontos</b>
6.			
	6.1.		
		6.1.1. ....	10 pontos
		6.1.2. ....	20 pontos
	6.2.	.....	5 pontos
			<b>35 pontos</b>
			<b>35 pontos</b>
	<b>TOTAL</b>	.....	<b>200 pontos</b>

**A classificação da prova deve respeitar integralmente os critérios gerais e os critérios específicos a seguir apresentados.**

## **CRITÉRIOS GERAIS 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 do item ao qual a resposta se refere, a mesma pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se o examinando 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 apresentada em primeiro lugar.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova (Versão 1 ou Versão 2) implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

### **ITENS DE RESPOSTA FECHADA**

#### **Itens de resposta fechada de escolha múltipla**

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

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

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

Não há lugar a classificações intermédias.

#### **Itens de resposta fechada curta**

As respostas correctas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorrectas são classificadas com zero pontos.

A classificação é atribuída de acordo com os elementos de resposta solicitados e apresentados.

Caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeito de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido, segundo a ordem pela qual são apresentados na resposta. Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de zero pontos.

## ITENS DE RESPOSTA ABERTA

Os critérios de classificação dos itens de resposta aberta apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação. É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina.

Caso a resposta contenha elementos contraditórios, serão considerados para efeito de classificação apenas os tópicos ou etapas que não apresentem contradição.

As respostas, desde que o seu conteúdo seja considerado cientificamente válido e adequado ao solicitado, podem não apresentar exactamente os termos e/ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada e rigorosa. Nestes casos, os elementos de resposta cientificamente válidos devem ser classificados, seguindo procedimentos análogos aos previstos nos descritores apresentados.

### Itens de resposta aberta de texto

A classificação das respostas aos itens de resposta aberta de texto centra-se nos tópicos de referência, tendo em conta o rigor científico dos conteúdos e a organização lógico-temática das ideias expressas no texto elaborado.

No item de resposta aberta com cotação igual a 15 pontos, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa. A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização é cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho descritos no quadro seguinte.

Níveis	Descritores
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente, com erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

A valorização correspondente ao desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa só será atribuída aos tópicos que apresentem correcção científica. Assim, no caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa e a classificação a atribuir é zero pontos.

Havendo escolas em que os alunos já contactam com as novas regras ortográficas, uma vez que o Acordo Ortográfico de 1990 já foi ratificado e dado que qualquer cidadão, nesta fase de transição, pode optar pela ortografia prevista quer no Acordo de 1945, quer no de 1990, são consideradas correctas, na classificação das provas de exame nacional, as grafias que seguirem o que se encontra previsto em qualquer um destes normativos.

## Itens de resposta aberta de cálculo

Nos itens de resposta aberta de cálculo, a classificação a atribuir decorre do enquadramento simultâneo em níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas necessárias à resolução do item, de acordo com os critérios específicos de classificação, e em níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos.

Os níveis de desempenho, relacionados com o tipo de erros cometidos, correspondem aos descritores apresentados no quadro seguinte.

Níveis	Descritores
4	Ausência de erros.
3	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
2	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
1	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou unidades incorrectas no resultado final, desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades\*, ausência de unidades no resultado final, unidades incorrectas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada, e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

\* Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efectuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2.

Na atribuição dos níveis de desempenho acima descritos, os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que venham a ser consideradas para a classificação do item.

O examinando deve respeitar sempre a instrução relativa à apresentação de todas as etapas de resolução, devendo explicitar todos os cálculos que tiver de efectuar, assim como apresentar todas as justificações e/ou conclusões eventualmente solicitadas.

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de classificação a aplicar às respostas aos itens de resposta aberta de cálculo em situações não consideradas anteriormente.

Situação	Classificação
Utilização de processos de resolução do item que não respeitam as instruções dadas.	Não são consideradas as etapas cuja resolução esteja relacionada com a instrução não respeitada.
Utilização de processos de resolução do item não previstos nos critérios específicos.	Deve ser classificado qualquer processo de resolução cientificamente correcto, ainda que não previsto nos critérios específicos de classificação nem no Programa da disciplina, desde que respeite as instruções dadas.
Não explicitação dos cálculos necessários à resolução de uma ou mais etapas.	Não são consideradas as etapas em que ocorram essas omissões, ainda que seja apresentado um resultado final correcto.
Não resolução de uma etapa necessária aos cálculos subsequentes.	Se o examinando explicitar inequivocamente a necessidade de calcular o valor da grandeza solicitada nessa etapa, as etapas subsequentes deverão ser consideradas para efeito de classificação.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

1.1. .... 5 pontos  
 Aumento da acidez da água do mar ou diminuição da concentração de iões carbonato em solução.

1.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos

1.3. .... 10 pontos

A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Determina o volume molar do CO<sub>2</sub>(g), nas condições de pressão e de temperatura referidas ( $V_m = 24,45 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ).

ou

Determina a quantidade de CO<sub>2</sub>(g) existente em 1 dm<sup>3</sup> deste gás, nas condições de pressão e de temperatura referidas ( $n = 4,090 \times 10^{-2} \text{ mol}$ ).

- Determina o volume ocupado por  $\frac{N_A}{2}$  moléculas de CO<sub>2</sub>(g) nas mesmas condições de pressão e de temperatura ( $V = 12,2 \text{ dm}^3$ ).

*A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.*

Descritores do nível de desempenho relacionado com o tipo de erros cometidos			Níveis*			
			4	3	2	1
Descritores do nível de desempenho relacionado com a consecução das etapas						
Níveis	2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10	9	7	5
	1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5	4	2	0

\* Descritores apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos critérios gerais de classificação.

1.4. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) ..... 5 pontos

1.5. Versão 1 – (A); Versão 2 – (A) ..... 5 pontos

2.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) ..... 5 pontos

2.2. .... 10 pontos

A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

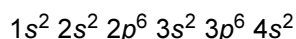
- Determina a quantidade de  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  existente na solução de ácido forte ( $n = 6,00 \text{ mol}$ ).
- Determina a massa de conchas que é possível dissolver ( $m = 3,0 \times 10^2 \text{ g}$ ).

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Descritores do nível de desempenho relacionado com o tipo de erros cometidos			Níveis*			
			4	3	2	1
Descritores do nível de desempenho relacionado com a consecução das etapas						
Níveis	2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10	9	7	5
	1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5	4	2	0

\*Descritores apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos critérios gerais de classificação.

2.3. .... 5 pontos



2.4. .... 10 pontos

A resposta deve abordar os seguintes tópicos:

- O cálcio precede o manganês no mesmo período da Tabela Periódica.
- Como o raio atômico apresenta tendência para diminuir ao longo de um período, o raio atômico do cálcio é superior ao raio atômico do manganês.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Níveis	Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina	Pontuação
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda os dois tópicos de referência;</li> <li>• apresenta organização coerente dos conteúdos;</li> <li>• aplica linguagem científica adequada.</li> </ul>	10
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda os dois tópicos de referência;</li> <li>• apresenta falhas de coerência na organização dos conteúdos e/ou na aplicação da linguagem científica.</li> </ul>	8
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas um dos tópicos de referência;</li> <li>• aplica linguagem científica adequada.</li> </ul>	5
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas um dos tópicos de referência;</li> <li>• apresenta falhas na aplicação da linguagem científica.</li> </ul>	3

2.5. .... 5 pontos

Prata (Ag)

3.1.1. .... 10 pontos

A resposta deve abordar os seguintes tópicos:

- A análise do gráfico apresentado permite concluir que, para se obter uma mesma variação de temperatura, será necessário fornecer mais energia à amostra de água em fase líquida do que à amostra de água em fase sólida.

ou

Nos troços do gráfico correspondentes ao aquecimento da amostra de água, o declive da recta é  $\frac{1}{m c}$ , verificando-se que este declive é menor quando a amostra se encontra em fase líquida.

- Conclui-se, assim, que a água em fase líquida apresenta maior capacidade térmica mássica do que a água em fase sólida.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Níveis	Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina	Pontuação
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"><li>• aborda os dois tópicos de referência;</li><li>• apresenta organização coerente dos conteúdos;</li><li>• aplica linguagem científica adequada.</li></ul>	10
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"><li>• aborda os dois tópicos de referência;</li><li>• apresenta falhas de coerência na organização dos conteúdos e/ou na aplicação da linguagem científica.</li></ul>	8
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"><li>• aborda apenas um dos tópicos de referência;</li><li>• aplica linguagem científica adequada.</li></ul>	5
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"><li>• aborda apenas um dos tópicos de referência;</li><li>• apresenta falhas na aplicação da linguagem científica.</li></ul>	3

3.1.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos

3.2. .... 5 pontos

Densidade ou massa volúmica.

3.3. .... 5 pontos

$$3,41 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

3.4. .... 5 pontos

A condutividade térmica do betão é superior à do gelo.

3.5. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... 5 pontos

4.1. .... 15 pontos

A resposta deve abordar os seguintes tópicos:

- A reacção directa é uma reacção exotérmica.
- Quando ocorre um aumento da temperatura do sistema inicialmente em equilíbrio, este evolui, de acordo com o Princípio de Le Châtelier, favorecendo a reacção endotérmica.
- Como a reacção endotérmica é, neste caso, a reacção inversa, a concentração de  $\text{NH}_3(\text{g})$  deverá diminuir.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina		Descritores do nível de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa	Níveis*		
			1	2	3
Níveis	5	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda os três tópicos de referência;</li> <li>• apresenta organização coerente dos conteúdos;</li> <li>• aplica linguagem científica adequada.</li> </ul>	13	14	15
	4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda os três tópicos de referência;</li> <li>• apresenta falhas de coerência na organização dos conteúdos e/ou na aplicação da linguagem científica.</li> </ul>	11	12	13
	3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas dois dos tópicos de referência;</li> <li>• apresenta organização coerente dos conteúdos;</li> <li>• aplica linguagem científica adequada.</li> </ul>	8	9	10
	2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas dois dos tópicos de referência;</li> <li>• apresenta falhas de coerência na organização dos conteúdos e/ou na aplicação da linguagem científica.</li> </ul>	6	7	8
	1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas um dos tópicos de referência.</li> </ul>	3	4	5

\* Descritores apresentados no quadro da página C/3 dos critérios gerais de classificação.

4.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) ..... 5 pontos

4.3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 5 pontos

4.4. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos



5.1.1. .... 10 pontos

A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Determina a variação da energia mecânica do sistema, no percurso considerado ( $\Delta E_m = -3,17 \times 10^5 \text{ J}$ ).

ou

Determina a intensidade da resultante das forças que actuam sobre o automóvel, no percurso considerado ( $F_R = 7,06 \times 10^3 \text{ N}$ ).

- Determina a intensidade da resultante das forças não conservativas que actuam sobre o automóvel, no percurso considerado ( $F = 6,0 \times 10^3 \text{ N}$ ).

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Descritores do nível de desempenho relacionado com o tipo de erros cometidos			Níveis*			
			4	3	2	1
Descritores do nível de desempenho relacionado com a consecução das etapas						
Níveis	2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10	9	7	5
	1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5	4	2	0

\* Descritores apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos critérios gerais de classificação.

5.1.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) ..... 5 pontos

5.1.3. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) ..... 5 pontos

5.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) ..... 5 pontos

A resposta deve abordar os seguintes tópicos:

- A propagação de um sinal sonoro ocorre por sucessivas compressões e rarefacções (ou expansões) de ar, em cada ponto da vizinhança do emissor.

ou

A propagação de um sinal sonoro ocorre por sucessivas variações de pressão de ar, em cada ponto da vizinhança do emissor.

- Aquelas compressões e rarefacções ocorrem na mesma direcção em que se dá a propagação do sinal sonoro.

*A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.*

Níveis	Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina	Pontuação
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda os dois tópicos de referência;</li> <li>• apresenta organização coerente dos conteúdos;</li> <li>• aplica linguagem científica adequada.</li> </ul>	10
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda os dois tópicos de referência;</li> <li>• apresenta falhas de coerência na organização dos conteúdos e/ou na aplicação da linguagem científica.</li> </ul>	8
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas um dos tópicos de referência;</li> <li>• aplica linguagem científica adequada.</li> </ul>	5
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas um dos tópicos de referência;</li> <li>• apresenta falhas na aplicação da linguagem científica.</li> </ul>	3

6.1.1. .... 10 pontos

A resposta deve abordar os seguintes tópicos:

- O tempo de passagem da esfera pela célula Y,  $\Delta t_Y$ , é muito pequeno.
- A velocidade da esfera mantém-se, assim, praticamente constante nesse intervalo de tempo.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Níveis	Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina	Pontuação
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda os dois tópicos de referência;</li> <li>• apresenta organização coerente dos conteúdos;</li> <li>• aplica linguagem científica adequada.</li> </ul>	10
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda os dois tópicos de referência;</li> <li>• apresenta falhas de coerência na organização dos conteúdos e/ou na aplicação da linguagem científica.</li> </ul>	8
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas um dos tópicos de referência;</li> <li>• aplica linguagem científica adequada.</li> </ul>	5
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aborda apenas um dos tópicos de referência;</li> <li>• apresenta falhas na aplicação da linguagem científica.</li> </ul>	3

6.1.2. .... 20 pontos

A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Determina o valor mais provável do tempo que a esfera demora a percorrer a distância entre as células X e Y ( $\Delta t_{\text{queda}} = 0,2272 \text{ s}$ ).
- Determina o valor aproximado da velocidade com que a esfera passa na célula Y ( $v_Y = 2,325 \text{ m s}^{-1}$ ).
- Determina o valor experimental da aceleração da gravidade ( $g = 10,2 \text{ m s}^{-2}$ ).

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Descritores do nível de desempenho relacionado com o tipo de erros cometidos			Níveis*			
			4	3	2	1
Descritores do nível de desempenho relacionado com a consecução das etapas						
Níveis	3	A resolução apresenta as três etapas consideradas.	20	19	17	14
	2	A resolução apresenta apenas duas das etapas consideradas.	13	12	10	7
	1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	6	5	3	0

\* Descritores apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos critérios gerais de classificação.

6.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) ..... 5 pontos