

Prova Escrita de Física e Química A

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

Prova 715/2.ª Fase

14 Páginas

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

2011

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	5 pontos
2.	10 pontos
3.	5 pontos
4.	15 pontos
5.	5 pontos

40 pontos

GRUPO II

1.	
1.1.	5 pontos
1.2.	5 pontos
1.3.	10 pontos
2.	5 pontos

25 pontos

GRUPO III

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
5.	10 pontos
6.	5 pontos

35 pontos

GRUPO IV

1.	
1.1.	10 pontos
1.2.	5 pontos
1.3.	10 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	10 pontos

45 pontos

GRUPO V

1.	10 pontos
2.	15 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos

35 pontos

GRUPO VI

1.	5 pontos
2.	10 pontos
3.	5 pontos

20 pontos

TOTAL 200 pontos

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.

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.

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 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 que surgir em primeiro lugar.

ITENS DE SELECÇÃO

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 seja assinalada:

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

Não há lugar a classificações intermédias.

ITENS DE CONSTRUÇÃO

Resposta curta

As respostas correctas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorrectas são classificadas com zero pontos. Não há lugar a classificações intermédias.

Caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, deverá ser classificada com zero pontos.

Resposta restrita

Os critérios de classificação dos itens de resposta restrita 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.

A classificação das respostas aos itens de resposta restrita centra-se nos tópicos de referência, tendo em conta a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

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

Caso a resposta contenha elementos contraditórios, são considerados para efeito de classificação apenas os tópicos que não apresentem esses elementos.

No item 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 é 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, as grafias que seguirem o que se encontra previsto em qualquer um destes normativos.

Cálculo

Nos itens de cálculo, a classificação a atribuir decorre do enquadramento da resposta 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.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou apresentação de 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, apresentação de 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.

No quadro seguinte, apresentam-se os descritores dos níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos e as desvalorizações associadas a cada um dos níveis.

Níveis	Descritores	Desvalorização (pontos)
4	Ausência de erros.	0
3	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	1
2	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	2
1	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	4

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

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.

Caso a resposta contenha elementos contraditórios, são consideradas para efeito de classificação apenas as etapas que não apresentem esses elementos.

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

Situação	Classificação
Utilização de processos de resolução do item que não respeitem as instruções dadas.	Não devem ser consideradas para efeito de classificação 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 considerado para efeito de classificação 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 valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	Devem ser consideradas para efeito de classificação as etapas nas quais esses valores numéricos não sejam explicitados, desde que o examinando apresente uma metodologia de resolução conducente a um resultado final correcto.
Não explicitação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	Não devem ser consideradas para efeito de classificação as etapas nas quais os cálculos não sejam explicitados, ainda que seja apresentado um resultado final correcto.
Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) ou perda de uma etapa necessária aos cálculos subsequentes.	A etapa é pontuada de acordo com os erros cometidos ou não é considerada para efeito de classificação. Devem ser consideradas para efeito de classificação as etapas subsequentes.
Não resolução de uma ou mais etapas necessárias aos cálculos subsequentes.	Devem ser consideradas para efeito de classificação as etapas subsequentes apenas se o examinando arbitrar, para a sua resolução, os valores das grandezas que deveria ter obtido (por cálculo, leitura de um gráfico, etc.) nas etapas não resolvidas.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

GRUPO I

1. 5 pontos

ondas de rádio | infravermelho | visível | ultravioleta | raios X | raios gama

Notas:

1. Desde que o examinando apresente um esquema com a sequência correcta (por ordem crescente ou decrescente das frequências), será atribuída a cotação total.
2. Se o examinando substituir, no esquema por ele apresentado, a designação «visível» pela sequência correcta das radiações visíveis (com base na informação fornecida), deverá ser atribuída a cotação total.

2. 10 pontos

A resposta deve apresentar os seguintes tópicos:

A) O índice de refração de um meio para uma dada radiação é dado pelo quociente entre a velocidade de propagação da luz no vácuo e a velocidade de propagação daquela radiação no meio considerado.

OU

O índice de refração de um meio para uma dada radiação é inversamente proporcional à velocidade de propagação dessa radiação naquele meio.

B) [Sendo o índice de refração para a radiação vermelha inferior ao índice de refração para a radiação violeta,] conclui-se que é a radiação vermelha que se propaga com maior velocidade no interior do prisma.

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 apresenta: <ul style="list-style-type: none">• os dois tópicos de referência;• organização coerente dos conteúdos;• linguagem científica adequada.	10
3	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• os dois tópicos de referência;• falhas na organização dos conteúdos e/ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• apenas o tópico de referência A;• linguagem científica adequada.	5
1	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• apenas o tópico de referência A;• falhas na utilização da linguagem científica.	3

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

4. 15 pontos

A resolução deve apresentar as seguintes etapas:

A) Determinação da energia média diária necessária ao aquecimento da água
($E_{\text{u}} = 5,02 \times 10^7 \text{ J}$).

B) Determinação da energia média diária que deve ser fornecida aos colectores solares
térmicos ($E_{\text{f}} = 1,43 \times 10^8 \text{ J}$).

C) Determinação da área de colectores que deve ser instalada ($A = 14 \text{ m}^2$).

A resposta a este item deve ser enquadrada num dos níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas, de acordo com a tabela seguinte.

Níveis	Descritores do nível de desempenho relacionados com a consecução das etapas	Pontuação
3	A resolução apresenta as três etapas consideradas.	15
2	A resolução apresenta apenas duas das etapas consideradas.	10
1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5

A classificação a atribuir à resposta resulta da pontuação decorrente do enquadramento num dos níveis de desempenho atrás descritos, à qual podem ser subtraídos pontos, de acordo com o enquadramento nos níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos*.

* Descritores e desvalorizações apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos Critérios Gerais de Classificação.

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

GRUPO II

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

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

1.3. 10 pontos

A resposta deve apresentar os seguintes tópicos:

- A) [Apresentando o espectro de emissão do hélio atômico uma risca a 587 nm e outra a 667 nm,] o espectro de absorção do hélio atômico deverá apresentar riscas negras aos comprimentos de onda referidos.
- B) Como o espectro da estrela Rigel apresenta duas riscas [negras] a comprimentos de onda aproximadamente coincidentes com os comprimentos de onda referidos, conclui-se que é provável que o hélio esteja presente na atmosfera da estrela.

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 apresenta: <ul style="list-style-type: none">• os dois tópicos de referência;• organização coerente dos conteúdos;• linguagem científica adequada.	10
3	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• os dois tópicos de referência;• falhas na organização dos conteúdos e/ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• apenas um dos tópicos de referência;• linguagem científica adequada.	5
1	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• apenas um dos tópicos de referência;• falhas na utilização da linguagem científica.	3

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

GRUPO III

1. 5 pontos
Lítio OU Li.

2. 5 pontos
:Ö = Ö: OU :Ö::Ö: (OU equivalente).

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

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

5. 10 pontos
A resolução deve apresentar as seguintes etapas:

A) Determinação da quantidade de $O_2(g)$ necessária para que ocorra a combustão completa do butano ($n = 2,600 \text{ mol}$).

B) Determinação do volume de $O_2(g)$ necessário para que ocorra a combustão completa do butano ($V = 58,2 \text{ dm}^3$).

A resposta a este item deve ser enquadrada num dos níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas, de acordo com a tabela seguinte.

Níveis	Descritores do nível de desempenho relacionados com a consecução das etapas	Pontuação
2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10
1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5

A classificação a atribuir à resposta resulta da pontuação decorrente do enquadramento num dos níveis de desempenho atrás descritos, à qual podem ser subtraídos pontos, de acordo com o enquadramento nos níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos*.

* Descritores e desvalorizações apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos Critérios Gerais de Classificação.

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

GRUPO IV

1.1. **10 pontos**

A resolução deve apresentar as seguintes etapas:

- A) Cálculo da concentração hidrogeniónica ($[H_3O^+] = 1,73 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$) a partir do valor de K_w à temperatura considerada.
- B) Cálculo do pH da amostra pura de água a essa temperatura (pH = 6,8).

A resposta a este item deve ser enquadrada num dos níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas, de acordo com a tabela seguinte.

Níveis	Descritores do nível de desempenho relacionados com a consecução das etapas	Pontuação
2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10
1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5

A classificação a atribuir à resposta resulta da pontuação decorrente do enquadramento num dos níveis de desempenho atrás descritos, à qual podem ser subtraídos pontos, de acordo com o enquadramento nos níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos*.

* Descritores e desvalorizações apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos Critérios Gerais de Classificação.

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

1.3. 10 pontos

A resposta deve apresentar os seguintes tópicos:

- A) Verifica-se [, a partir do gráfico,] que K_w aumenta à medida que a temperatura aumenta, o que significa que a reacção de auto-ionização da água é favorecida pelo aumento da temperatura.
- B) [De acordo com o Princípio de Le Châtelier,] um aumento de temperatura favorece a reacção endotérmica.
- C) Conclui-se, assim, que a reacção de auto-ionização da água é endotérmica.

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 apresenta: <ul style="list-style-type: none">• os três tópicos de referência;• organização coerente dos conteúdos;• linguagem científica adequada.	10
3	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• os três tópicos de referência;• falhas na organização dos conteúdos e/ou na utilização da linguagem científica. OU <ul style="list-style-type: none">• apenas os tópicos de referência A e B;• organização coerente dos conteúdos;• linguagem científica adequada.	8
2	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• apenas os tópicos de referência A e B;• falhas na organização dos conteúdos e/ou na utilização da linguagem científica.	5
1	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• apenas o tópico de referência A ou apenas o tópico de referência B;• linguagem científica adequada.	3

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

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

4. 10 pontos

A resposta deve apresentar os seguintes tópicos:

- A) Na molécula de água, existem dois pares de electrões [de valência] não ligantes no átomo de oxigénio.
- B) As repulsões que se estabelecem entre estes pares de electrões e os dois pares de electrões [de valência] ligantes forçam a molécula a assumir uma geometria angular.

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 apresenta: <ul style="list-style-type: none">• os dois tópicos de referência;• organização coerente dos conteúdos;• linguagem científica adequada.	10
3	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• os dois tópicos de referência;• falhas na organização dos conteúdos e/ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• apenas um dos tópicos de referência;• linguagem científica adequada.	5
1	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none">• apenas um dos tópicos de referência;• falhas na utilização da linguagem científica.	3

GRUPO V

1. 10 pontos

A resolução deve apresentar as seguintes etapas:

- A) Determinação do valor mais provável da velocidade do carrinho ($v = 0,847 \text{ m s}^{-1}$).
- B) Determinação dos módulos dos desvios de cada valor medido em relação ao valor mais provável ($0,001 \text{ m s}^{-1}$; $0,006 \text{ m s}^{-1}$; $0,005 \text{ m s}^{-1}$).
- C) Apresentação do resultado da medição da velocidade do carrinho ($v = 0,847 \text{ m s}^{-1} \pm 0,006 \text{ m s}^{-1}$ OU $v = 0,847 \text{ m s}^{-1} \pm 0,004 \text{ m s}^{-1}$).

A resposta a este item deve ser enquadrada num dos níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas, de acordo com a tabela seguinte.

Níveis	Descritores do nível de desempenho relacionados com a consecução das etapas	Pontuação
3	A resolução apresenta as três etapas consideradas.	10
2	A resolução apresenta apenas duas das etapas consideradas.	7
1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	4

A classificação a atribuir à resposta resulta da pontuação decorrente do enquadramento num dos níveis de desempenho atrás descritos, à qual podem ser subtraídos pontos, de acordo com o enquadramento nos níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos*.

* Descritores e desvalorizações apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos Critérios Gerais de Classificação.

2. **15 pontos**

A resposta deve apresentar os seguintes tópicos:

- A) Medir [com a fita métrica] uma distância percorrida pelo carrinho sobre a rampa.
- B) Medir [com o cronómetro] o tempo que o carrinho demora a percorrer essa distância.
- C) Calcular a velocidade do carrinho, utilizando as equações do movimento rectilíneo uniformemente acelerado OU equivalente.

OU

- A) Medir [com a fita métrica] uma distância percorrida pelo carrinho sobre a parte horizontal da prancha.
- B) Medir [com o cronómetro] o tempo que o carrinho demora a percorrer essa distância.
- C) Calcular a velocidade do carrinho, utilizando a equação do movimento rectilíneo uniforme OU equivalente.

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 apresenta: <ul style="list-style-type: none"> • os três tópicos de referência; • organização coerente dos conteúdos; • linguagem científica adequada. 	13	14	15
	4	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none"> • os três tópicos de referência; • falhas na organização dos conteúdos e/ou na utilização da linguagem científica. 	11	12	13
	3	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none"> • apenas dois dos tópicos de referência; • organização coerente dos conteúdos; • linguagem científica adequada. 	8	9	10
	2	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none"> • apenas dois dos tópicos de referência; • falhas na organização dos conteúdos e/ou na utilização da linguagem científica. 	6	7	8
	1	A resposta apresenta: <ul style="list-style-type: none"> • apenas um dos tópicos de referência. 	3	4	5

* Descritores apresentados no quadro da página C/3 dos Critérios Gerais de Classificação.

Nota – Se não houver definição do percurso ou se o percurso definido não for adequado à tarefa pedida, o tópico C não deve ser, em qualquer caso, considerado para efeito de classificação.

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

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

GRUPO VI

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

2. 10 pontos

A resolução deve apresentar as seguintes etapas:

A) Determinação do valor da aceleração do carrinho no intervalo de tempo considerado
($a = 0,286 \text{ m s}^{-2}$).

B) Determinação da distância percorrida pelo carrinho no intervalo de tempo considerado
($\Delta x = 0,28 \text{ m}$).

A resposta a este item deve ser enquadrada num dos níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas, de acordo com a tabela seguinte.

Níveis	Descritores do nível de desempenho relacionados com a consecução das etapas	Pontuação
2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10
1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5

A classificação a atribuir à resposta resulta da pontuação decorrente do enquadramento num dos níveis de desempenho atrás descritos, à qual podem ser subtraídos pontos, de acordo com o enquadramento nos níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos*.

* Descritores e desvalorizações apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos Critérios Gerais de Classificação.

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