



EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Prova Escrita de Física e Química A

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Prova 715/2.ª Fase

Critérios de Classificação

13 Páginas

2015

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

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

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

As respostas ilegíveis são classificadas com zero pontos.

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 for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

ITENS DE SELEÇÃO

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

ITENS DE CONSTRUÇÃO

Resposta curta

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

As respostas que contenham elementos contraditórios são classificadas com zero pontos.

As respostas em que sejam utilizadas abreviaturas, siglas ou símbolos não claramente identificados são classificadas com zero pontos.

Resposta restrita

Nos itens de resposta restrita, os critérios 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.

Caso as respostas contenham elementos contraditórios, os tópicos ou as etapas que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação, ou são pontuadas com zero pontos, respetivamente.

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.

Nas respostas classificadas por níveis de desempenho, se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos termos ou 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.

A classificação das respostas aos itens que envolvam a produção de um texto tem em conta os tópicos de referência apresentados, a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

Nas respostas que envolvam a produção de um texto, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados ou a apresentação apenas de uma esquematização do raciocínio efetuado constituem fatores de desvalorização, implicando a atribuição da pontuação correspondente ao nível de desempenho imediatamente abaixo do nível em que a resposta seria enquadrada.

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.

Na classificação das respostas aos itens que envolvam a realização de cálculos, consideram-se dois tipos de erros:

Erros de tipo 1 — erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de valores numéricos na resolução, 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.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens de resposta restrita que envolvam a realização de cálculos.

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final, não incluindo os cálculos efetuados nem as justificações ou conclusões solicitadas.	A resposta é classificada com zero pontos.
2. Utilização de processos de resolução não previstos nos critérios específicos de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que respeite as instruções dadas. Os critérios específicos serão adaptados, em cada caso, ao processo de resolução apresentado.
3. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas.	Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos. Se a instrução se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos.
4. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos de outras grandezas que não apenas as referidas na prova (no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica).	As etapas em que os valores dessas grandezas forem utilizados são pontuadas com zero pontos.

Situação	Classificação
6. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos, salvo se esses valores resultarem de erros de transcrição identificáveis, caso em que serão considerados erros de tipo 1.
7. Não apresentação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	As etapas nas quais os cálculos não sejam apresentados são pontuadas com zero pontos.
8. Não explicitação dos valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	A não explicitação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização, desde que seja dada continuidade ao processo de resolução.
9. Ausência de unidades ou apresentação de unidades incorretas nos resultados obtidos em etapas de resolução intermédias.	Estas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
10. Apresentação de uma unidade correta no resultado final diferente daquela que é considerada nos critérios específicos de classificação.	Esta situação não implica, por si só, qualquer desvalorização, exceto se houver uma instrução explícita relativa à unidade a utilizar, caso em que será considerado um erro de tipo 2.
11. Obtenção ou utilização de valores numéricos que careçam de significado físico.	As etapas em que esses valores forem obtidos ou utilizados são pontuadas com zero pontos.
12. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução da(s) etapa(s) subsequente(s).	Essa(s) etapa(s) e a(s) etapa(s) subsequente(s) são pontuadas de acordo com os critérios de classificação.
13. Existência de uma ou mais etapas, necessárias à resolução da(s) etapa(s) subsequente(s), pontuadas com zero pontos.	A(s) etapa(s) subsequente(s) é(são) pontuada(s) de acordo com os critérios de classificação, exceto se a pontuação com zero pontos daquelas etapas tiver decorrido da ausência dessa(s) etapa(s) ou da realização de cálculos sem significado físico. Nestes casos, a(s) etapa(s) subsequente(s) que dela(s) dependa(m) são pontuadas com zero pontos.
14. Apresentação de cálculos desnecessários que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado.	A última etapa prevista nos critérios específicos de classificação é pontuada com zero pontos.
15. Apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	A apresentação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização. Constituem exceção situações decorrentes da resolução de itens de natureza experimental e situações em que haja uma instrução explícita relativa a arredondamentos ou a algarismos significativos.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

GRUPO I

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

GRUPO II

- 1.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 5 pontos
- 1.2. 5 pontos
3 [vezes].
- 1.3. 10 pontos
Etapas de resolução:
A) Determinação da quantidade de CO_2 que existe no volume considerado, nas condições normais de pressão e de temperatura ($n = 2,232 \text{ mol}$) 4 pontos
B) Determinação da quantidade total de átomos existentes ($n = 6,696 \text{ mol}$)
OU
Determinação do número de moléculas de CO_2 existentes ($N = 1,344 \times 10^{24}$) 3 pontos
C) Determinação do número total de átomos que existem no volume considerado, nas condições normais de pressão e de temperatura ($N = 4,03 \times 10^{24}$) 3 pontos
2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 5 pontos
- 3.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) 5 pontos
- 3.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 5 pontos

3.3. 10 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

- A) Os eletrões de valência dos átomos de carbono e de nitrogénio [no estado fundamental] encontram-se no mesmo nível de energia.
- B) Sendo a carga nuclear do átomo de carbono inferior à do átomo de nitrogénio, a força [atractiva] exercida pelo núcleo do átomo de carbono sobre os seus eletrões [de valência] é menor [do que a força exercida pelo núcleo do átomo de nitrogénio sobre os seus eletrões de valência].
- C) Assim, a energia mínima necessária para remover um dos eletrões do átomo de carbono será menor [do que a energia mínima necessária para remover um dos eletrões do átomo de nitrogénio].

OU

Assim, será necessária menos energia para remover um dos eletrões [de valência] mais energéticos do átomo de carbono [do que para remover um dos eletrões de valência mais energéticos do átomo de nitrogénio].

Nota – A apresentação das configurações eletrónicas dos átomos de carbono e de nitrogénio não é, por si só, equivalente ao tópico A. Assim, uma resposta que apresente exclusivamente aquelas configurações eletrónicas deverá ser classificada com zero pontos. No caso em que, pelo menos, o tópico B esteja contemplado na resposta, a apresentação, no tópico A, apenas das configurações eletrónicas dos átomos de carbono e de nitrogénio constituirá um fator de desvalorização da resposta, de acordo com os Critérios Gerais de Classificação.

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
5	A resposta integra os três tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
4	A resposta integra os três tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. OU A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	8
3	A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	6
2	A resposta integra apenas o tópico de referência A ou apenas o tópico de referência B com linguagem científica adequada.	4
1	A resposta integra apenas o tópico de referência A ou apenas o tópico de referência B com falhas na utilização da linguagem científica.	2

GRUPO III

1.1. 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Determinação da quantidade de N_2 que reagiu ($n = 0,056$ mol)
OU
Determinação da quantidade de H_2 que reagiu ($n = 0,168$ mol) 4 pontos
- B) Determinação da quantidade de NH_3 que se formou ($n = 0,112$ mol) 4 pontos
- C) Referência à inexistência de NH_3 no reator (no início)
OU
Cálculo da quantidade inicial de NH_3 no reator ($n = 0$ mol) 2 pontos

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

2. 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Determinação da energia libertada na formação de 6 mol de ligações N – H
($E = 2358$ kJ) 5 pontos
- B) Determinação da energia total absorvida na rutura de 1 mol de ligações $N \equiv N$
e de 3 mol de ligações H – H ($E = 2266$ kJ) 5 pontos

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

GRUPO IV

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

2.1. 15 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da concentração de OH^- (aq) ($[\text{OH}^-] = 9,33 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$)
(ver nota 1) 5 pontos

B) Cálculo da concentração de amoníaco não ionizado
($[\text{NH}_3] = 4,91 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$) (ver nota 2) 5 pontos

C) Cálculo da quantidade de amoníaco não ionizado que existe no volume de
solução considerado ($n = 1,23 \times 10^{-2} \text{ mol}$) (ver nota 2) 5 pontos

OU

A) Cálculo da concentração de OH^- (aq) ($[\text{OH}^-] = 9,33 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$)
(ver nota 1) 5 pontos

B) Cálculo da quantidade de amoníaco ionizado que existe no volume de
solução considerado ($n = 2,33 \times 10^{-4} \text{ mol}$) (ver nota 2)

OU

Cálculo da quantidade total de amoníaco (ionizado e não ionizado) que
existe no volume de solução considerado ($n = 1,25 \times 10^{-2} \text{ mol}$) (ver nota 2) 5 pontos

C) Cálculo da quantidade de amoníaco não ionizado que existe no volume de
solução considerado ($n = 1,23 \times 10^{-2} \text{ mol}$) (ver nota 2) 5 pontos

Notas:

1. A identificação da concentração de OH^- (aq) com a concentração de H_3O^+ (aq), ou a utilização da expressão $[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pH}}$, implica a classificação da resposta com zero pontos.
2. Qualquer identificação incorreta das espécies (ionizada e não ionizada) implica que as etapas em que essas identificações incorretas ocorrerem e as etapas que delas dependam sejam pontuadas com zero pontos.

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

GRUPO V

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

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

2.2. 5 pontos

80% OU 0,80 (ou equivalente).

Nota – A apresentação do valor solicitado com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.

3. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Apresentação, para o gráfico de $\Delta\theta$ em função de t , da equação da reta que melhor se ajusta ao conjunto dos valores registados na tabela ($\Delta\theta = 3,28 \times 10^{-3} t$ (SI)) (ver notas 1 e 2) 5 pontos

B) Determinação da capacidade térmica mássica do alumínio ($c = 9,1 \times 10^2 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) (ver nota 3) 5 pontos

OU

A) Apresentação, para o gráfico de $\Delta\theta$ em função de E , da equação da reta que melhor se ajusta ao conjunto dos valores considerados ($\Delta\theta = 1,09 \times 10^{-3} E$ (SI)) (ver notas 1 e 2) 5 pontos

B) Determinação da capacidade térmica mássica do alumínio ($c = 9,1 \times 10^2 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) (ver nota 3) 5 pontos

Notas:

1. A apresentação da equação da reta para o gráfico de t em função de $\Delta\theta$ ($t = 3,05 \times 10^2 \Delta\theta + 0,2$) ou para o gráfico de E em função de $\Delta\theta$ ($E = 9,14 \times 10^2 \Delta\theta + 0,7$) será considerada um erro de tipo 2.

2. A não identificação ou a identificação incorreta de, pelo menos, uma das grandezas físicas consideradas implica a pontuação desta etapa com zero pontos.

3. A apresentação do valor solicitado com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.

GRUPO VI

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

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

3. 15 pontos

Etapas de resolução:

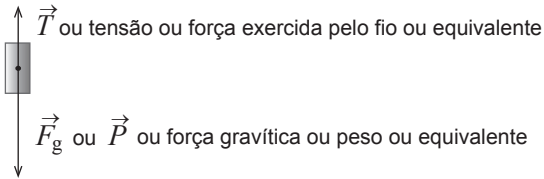
- A) Determinação da energia mecânica do sistema no ponto A
($E_m = 1,38 \times 10^5 \text{ J}$) 5 pontos
- B) Identificação, implícita ou explícita, da energia mecânica do sistema no ponto C com a energia mecânica do sistema no ponto A e determinação da variação da energia mecânica do sistema no percurso CD ($\Delta E_m = -1,38 \times 10^5 \text{ J}$).
OU
Identificação, implícita ou explícita, da energia cinética do carrinho no ponto C com a energia mecânica do sistema no ponto A e determinação da variação da energia cinética do carrinho no percurso CD ($\Delta E_c = -1,38 \times 10^5 \text{ J}$) 4 pontos
- C) Determinação da intensidade da resultante das forças de travagem que atuam no carrinho ($F = 1,1 \times 10^4 \text{ N}$) (**ver nota**) 6 pontos
- OU
- A) Determinação da energia mecânica do sistema no ponto A
($E_m = 1,38 \times 10^5 \text{ J}$) 5 pontos
- B) Identificação, implícita ou explícita, da energia cinética do carrinho no ponto C com a energia mecânica do sistema no ponto A e determinação do módulo da aceleração do carrinho no percurso CD ($a = 17,7 \text{ m s}^{-2}$) 6 pontos
- C) Determinação da intensidade da resultante das forças de travagem que atuam no carrinho ($F = 1,1 \times 10^4 \text{ N}$) 4 pontos

Nota – Na determinação da intensidade da resultante das forças de travagem que atuam no carrinho, é obrigatória a consideração (implícita ou explícita) do ângulo $\alpha = 180^\circ$. Se esse ângulo não for considerado, a etapa é pontuada com zero pontos.

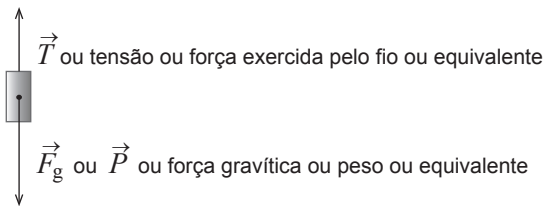
GRUPO VII

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

2.1. 5 pontos



OU



Nota – A omissão das setas sobre as letras que identificam as forças não implica qualquer desvalorização.

2.2. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Determinação do módulo da aceleração do carrinho ($a = 0,400 \text{ m s}^{-2}$)
(**ver notas 1 e 2**) 5 pontos

B) Determinação da intensidade da resultante das forças que atuaram no carrinho
($F = 8,0 \times 10^{-2} \text{ N}$) (**ver nota 3**) 5 pontos

OU

A) Determinação da variação da energia cinética do carrinho, num intervalo de tempo adequado (**ver notas 1 e 2**) 5 pontos

B) Determinação da distância percorrida pelo carrinho no intervalo de tempo considerado e determinação da intensidade da resultante das forças que atuaram no carrinho ($F = 8,0 \times 10^{-2} \text{ N}$) (**ver nota 3**) 5 pontos

Notas:

1. Qualquer leitura incorreta de valores no gráfico implica a pontuação desta etapa com zero pontos.
2. A utilização de um intervalo de tempo que inclua valores entre 1,30 s e 1,50 s implica a pontuação desta etapa com zero pontos.
A utilização de um intervalo de tempo que inclua valores superiores a 1,50 s implica a classificação da resposta com zero pontos.
3. A apresentação do valor solicitado com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.

2.3. **10 pontos**

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

- A) Os resultados experimentais obtidos [, a partir do instante em que o corpo C embateu no solo,] evidenciam que o módulo da velocidade (ou a velocidade) do carrinho se manteve [aproximadamente] constante.
- B) Assim, [de acordo com a 1.^a lei (ou com a 2.^a lei) de Newton,] a resultante das forças que atuaram no carrinho [, a partir daquele instante,] foi nula.
- C) Como a força gravítica e a força de reação normal se anulam, pode concluir-se que a resultante das forças de atrito [que atuaram no carrinho] foi desprezável [, uma vez que, a partir do instante considerado, nenhuma outra força poderia ter atuado no carrinho].

OU

- A) Os resultados experimentais obtidos [, a partir do instante em que o corpo C embateu no solo,] evidenciam que o módulo da velocidade (ou a velocidade) do carrinho se manteve [aproximadamente] constante.
- B) Assim, a energia cinética do carrinho manteve-se [aproximadamente] constante. [Como o carrinho se moveu sobre uma calha horizontal,] a energia potencial gravítica [do sistema *carrinho + Terra*] manteve-se constante, o que implica que a energia mecânica [do sistema] se tenha mantido [também] constante.
- C) [Sendo nula a variação da energia mecânica do sistema,] pode concluir-se que o trabalho das forças não conservativas que atuaram no carrinho foi nulo o que implica [, na situação considerada,] que a resultante das forças de atrito [que atuaram no carrinho] foi desprezável.

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
5	A resposta integra os três tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
4	A resposta integra os três tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. OU A resposta integra apenas dois dos tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	8
3	A resposta integra apenas dois dos tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	6
2	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	4
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	2

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	5 pontos
4.	5 pontos
	<hr/>
	20 pontos

GRUPO II

1.	
1.1.	5 pontos
1.2.	5 pontos
1.3.	10 pontos
2.	5 pontos
3.	
3.1.	5 pontos
3.2.	5 pontos
3.3.	10 pontos
	<hr/>
	45 pontos

GRUPO III

1.	
1.1.	10 pontos
1.2.	5 pontos
2.	10 pontos
3.	5 pontos
	<hr/>
	30 pontos

GRUPO IV

1.	5 pontos
2.	
2.1.	15 pontos
2.2.	5 pontos
	<hr/>
	25 pontos

GRUPO V

1.	5 pontos
2.	
2.1.	5 pontos
2.2.	5 pontos
3.	10 pontos
	<hr/>
	25 pontos

GRUPO VI

1.	5 pontos
2.	5 pontos
3.	15 pontos
	<hr/>
	25 pontos

GRUPO VII

1.	5 pontos
2.	
2.1.	5 pontos
2.2.	10 pontos
2.3.	10 pontos
	<hr/>
	30 pontos

TOTAL	<hr/> 200 pontos
--------------------	-------------------------