

**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | Época Especial | Ensino Secundário | 2017**

11.º Ano de Escolaridade

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

**Critérios de Classificação**

10 Páginas

---

## 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 ou que não possam ser claramente identificadas 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. Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

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.

Nos itens que envolvam a produção de um texto, a classificação das respostas 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 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.
5. 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.
6. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.

Situação	Classificação
7. 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.
8. 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. As etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas de acordo com os critérios de classificação, desde que sejam apresentados, pelo menos, os valores das grandezas a obter naquelas etapas.
9. Omissão de uma ou mais etapas de resolução.	Essas etapas e as etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas com zero pontos.
10. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução das etapas subsequentes.	Essas etapas e as etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os critérios de classificação.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
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 – (A); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos
2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 5 pontos
3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... 5 pontos
4. .... 10 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Cálculo da massa de cobre na moeda ( $m = 3,65 \text{ g}$ ) ..... 5 pontos
- B) Cálculo do número de átomos de cobre na moeda ( $N = 3,5 \times 10^{22}$ ) ..... 5 pontos

### GRUPO II

1. .... 5 pontos
- Diferença de potencial [elétrico] e corrente elétrica.  
OU  
Diferença de potencial [elétrico] e resistência [elétrica].  
OU  
Corrente elétrica e resistência [elétrica].
- Nota** – A referência a «*Intensidade* da corrente elétrica» não implica qualquer desvalorização.
- 2.1. .... 5 pontos
- 22,1 °C
- 2.2. .... 10 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Determinação da capacidade térmica mássica do cobre obtida na experiência  
( $c = 414 \text{ J kg}^{-1} \text{ °C}^{-1}$ ) ..... 5 pontos
- B) Determinação do erro percentual da capacidade térmica mássica do cobre  
obtida na experiência (7,5%) ..... 5 pontos

### GRUPO III

1.1. .... 5 pontos

[Significa que] toda a energia libertada na combustão [do metano] é utilizada no aquecimento [da água].

OU

[Significa que] não há energia dissipada no processo de aquecimento [da água].

OU

equivalente.

1.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da energia que é necessária para aumentar em 18 °C a temperatura da amostra de água ( $E = 3,76 \times 10^5 \text{ J}$ ) ..... 5 pontos

B) Cálculo da quantidade de metano que tem de reagir ( $n = 0,422 \text{ mol}$ ) ..... 2 pontos

C) Cálculo do volume de metano, medido nas condições normais de pressão e de temperatura ( $V = 9,5 \text{ dm}^3$ ) ..... 3 pontos

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

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

3. .... 5 pontos

[Geometria] tetraédrica.

### GRUPO IV

1.1. .... 15 pontos

Etapas de resolução:

A) Determinação, por leitura do gráfico, das concentrações de equilíbrio de  $\text{H}_2(\text{g})$  e de  $\text{I}_2(\text{g})$  ( $[\text{H}_2] = 0,144 \text{ mol dm}^{-3}$ ;  $[\text{I}_2] = 0,024 \text{ mol dm}^{-3}$ ) ..... 3 pontos

B) Determinação da quantidade de  $\text{H}_2(\text{g})$  ou de  $\text{I}_2(\text{g})$  que reage ( $n = 0,216 \text{ mol}$ ) ..... 4 pontos

C) Determinação da quantidade de  $\text{HI}(\text{g})$  que se terá formado ( $n = 0,432 \text{ mol}$ ) ..... 4 pontos

D) Determinação da constante de equilíbrio da reação ( $K_c = 54$ ) ..... 4 pontos

**1.2. .... 10 pontos**

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

- A) [De acordo com o princípio de Le Châtelier,] uma diminuição de temperatura favorece a reação exotérmica.
- B) [Uma vez que a variação de entalpia é negativa,] a reação [direta] é uma reação exotérmica (ou a reação inversa é uma reação endotérmica).
- C) Deste modo, se a temperatura diminuir, as concentrações (ou as quantidades) de  $H_2$  (g) e de  $I_2$  (g) diminuirão e a concentração (ou a quantidade) de HI (g) aumentará.

Níveis	Descritores 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 ou apenas os tópicos de referência B e C com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	8
3	A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B ou apenas os tópicos de referência B e C 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

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

**2.1. .... 5 pontos**

0,07 cm<sup>3</sup>

**2.2. .... 10 pontos**

Etapas de resolução:

- A) Cálculo da quantidade de NaOH adicionada até à mudança de cor do indicador ( $n = 4,02 \times 10^{-3}$  mol) ..... 5 pontos
- B) Cálculo da concentração da solução de ácido iodídrico ( $c = 0,16$  mol dm<sup>-3</sup>) ... 5 pontos

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

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

## GRUPO V

1.1. .... 5 pontos  
Movimento de translação.

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

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

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

1.5. .... 10 pontos

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

A) [No intervalo de tempo considerado,] o sistema *paraquedista + paraquedas* está a descer, pelo que a energia potencial gravítica do sistema [*paraquedista + paraquedas + Terra*] diminui (ou a variação da energia potencial gravítica do sistema [*paraquedista + paraquedas + Terra*] é negativa).

B) Sendo o trabalho realizado pela força gravítica igual ao simétrico da variação da energia potencial gravítica do sistema [*paraquedista + paraquedas + Terra*], conclui-se que esse trabalho é positivo [no intervalo de tempo considerado].

OU

A) [No intervalo de tempo considerado,] o sistema *paraquedista + paraquedas* está a descer, pelo que a força gravítica tem o sentido do movimento (ou a força gravítica faz um ângulo de  $0^\circ$  com o deslocamento).

B) Consequentemente, o trabalho realizado pela força gravítica é positivo [no intervalo de tempo considerado].

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



**1.6. .... 15 pontos**

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

- A) No sistema *paraquedista + paraquedas*, atuam a força gravítica, que tem o sentido do movimento (ou tem sentido de cima para baixo), e a força de resistência do ar, que tem o sentido contrário ao do movimento (ou tem sentido de baixo para cima).
- B) [O gráfico mostra que, no intervalo de tempo  $[0; 15]$  s,] o módulo da aceleração do sistema diminui, uma vez que o declive da tangente à curva  $v - t$  é cada vez menor (ou a taxa temporal de variação da velocidade é cada vez menor), pelo que a intensidade da resultante das forças que atuam no sistema diminui.
- C) [Sendo a força gravítica constante,] conclui-se que a intensidade da força de resistência do ar aumenta [no intervalo de tempo considerado].

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
6	A resposta integra os três tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	15
5	A resposta integra os três tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	13
4	A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta integra apenas o tópico de referência A ou apenas o tópico de referência B com linguagem científica adequada.	5
1	A resposta integra apenas o tópico de referência A ou apenas o tópico de referência B com falhas na utilização da linguagem científica.	3

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

**GRUPO VI**

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

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

**3. .... 10 pontos**

Etapas de resolução:

- A) Determinação do comprimento de onda do sinal ( $\lambda = 0,571$  m)  
OU  
Determinação do tempo que um ponto da corda demora a executar 1,75 oscilações ( $t = 0,333$  s) ..... 5 pontos
- B) Cálculo do tempo que um ponto da corda demora a executar 5,0 oscilações completas ( $t = 0,95$  s) ..... 5 pontos

## COTAÇÕES

Grupo	Item							
	Cotação (em pontos)							
I	1.	2.	3.	4.				
	5	5	5	10				25
II	1.	2.1.	2.2.					
	5	5	10					20
III	1.1.	1.2.	1.3.	2.	3.			
	5	10	5	5	5			30
IV	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.	3.	
	15	10	5	5	10	5	5	55
V	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	1.6.	2.	
	5	5	5	5	10	15	5	50
VI	1.	2.	3.					
	5	5	10					20
<b>TOTAL</b>								<b>200</b>