

**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | 2.ª Fase | Ensino Secundário | 2017**

11.º Ano de Escolaridade

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

**Critérios de Classificação**

11 Páginas

---

VERSÃO DE TRABALHO

## 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 – (C); Versão 2 – (D) ..... 5 pontos
- 3.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos
- 3.2. .... 15 pontos

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

- A) A soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas [que atuam no conjunto A] é igual à soma da variação da energia cinética [do conjunto] e da variação da energia potencial gravítica [do sistema *conjunto + Terra*].
- B) [No intervalo de tempo considerado,] a variação da energia cinética [do conjunto] é positiva, uma vez que o módulo da velocidade [daquele conjunto] aumenta.
- C) [No intervalo de tempo considerado,] a variação da energia potencial gravítica [do sistema *conjunto + Terra*] é nula, uma vez que o conjunto se move sobre uma superfície horizontal.
- D) [Consequentemente, no intervalo de tempo considerado,] a soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas que atuam no conjunto [, sendo igual à variação da energia cinética do conjunto, no mesmo intervalo de tempo,] é positiva.

OU

- A) A soma dos trabalhos realizados pelas forças conservativas e pelas forças não conservativas [que atuam no conjunto A] é igual à variação da energia cinética [desse conjunto].
- B) [No intervalo de tempo considerado,] a variação da energia cinética [do conjunto] é positiva, uma vez que o módulo da velocidade [daquele conjunto] aumenta.
- C) [No intervalo de tempo considerado,] o trabalho realizado pelo peso do conjunto [(a única força conservativa que atua nesse conjunto)] é nulo, uma vez que o peso é uma força perpendicular ao deslocamento.
- D) [Consequentemente, no intervalo de tempo considerado,] a soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas que atuam no conjunto [, sendo igual à variação da energia cinética do conjunto, no mesmo intervalo de tempo,] é positiva.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
6	A resposta integra os quatro tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	15
5	A resposta integra os quatro 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, B e C com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	13
4	A resposta integra apenas os tópicos de referência A, B e C com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	11
3	A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B ou apenas os tópicos de referência A e C ou apenas os tópicos de referência B e C com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	8
2	A resposta integra apenas os tópicos de referência A e B ou apenas os tópicos de referência A e C ou apenas os tópicos de referência B e C com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	6
1	A resposta integra apenas o tópico de referência A ou apenas o tópico de referência B ou apenas o tópico de referência C com linguagem científica adequada.	4

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

4. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Cálculo do módulo da aceleração do conjunto, no intervalo de tempo considerado ( $a = 0,100 \text{ m s}^{-2}$ ) (**ver nota 1**) ..... 5 pontos
- B) Cálculo da intensidade da resultante das forças que atuam no conjunto, no intervalo de tempo considerado ( $F = 8,0 \text{ N}$ ) (**ver nota 2**) ..... 5 pontos

**Notas:**

1. A apresentação do valor « $- 0,100 \text{ m s}^{-2}$ » não implica qualquer desvalorização.
2. A apresentação do valor « $- 8,0 \text{ N}$ » corresponde a um erro de tipo 2.

5. .... 10 pontos

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

- A) O vetor velocidade é, em cada ponto, tangente à trajetória [descrita pelo conjunto].
- B) Como a trajetória é circular, [a tangente à trajetória varia continuamente a sua direção, pelo que,] o vetor velocidade muda [continuamente] de direção (ou a velocidade não é constante).
- C) [Uma vez que há variação de velocidade,] conclui-se que a aceleração [do conjunto] não é nula [no intervalo de tempo considerado].

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 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 II

1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) ..... 5 pontos
2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos
- 3.1. .... 10 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Cálculo da energia necessária à fusão do gelo ( $E = 5,01 \times 10^4 \text{ J}$ ) ..... 5 pontos
- B) Cálculo da massa mínima de água que será necessário adicionar à amostra de gelo ( $m = 0,60 \text{ kg}$ ) ..... 5 pontos
- 3.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... 5 pontos

### GRUPO III

1. .... 10 pontos

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

- A) [De acordo com a informação fornecida,] à medida que o comprimento de onda da radiação [, no vazio,] aumenta, o índice de refração do vidro [SF10] diminui.
- B) Como o índice de refração [de um meio] é inversamente proporcional à velocidade de propagação da radiação [nesse meio], a velocidade de propagação da radiação [no vidro considerado] aumenta [à medida que o comprimento de onda da radiação, no vazio, aumenta].

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

2.1. .... 5 pontos

65°

**Nota:** A não indicação da unidade ( ° ) implica uma desvalorização de 2 pontos.

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



## GRUPO IV

1. .... **5 pontos**  
Gráfico do pH da solução [resultante da titulação] em função do volume de titulante adicionado.

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

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

4. .... **15 pontos**

Etapas de resolução:

A) Cálculo da quantidade de  $\text{H}_3\text{O}^+$  (aq) na solução inicial  
( $n = 1,000 \times 10^{-2}$  mol) ..... 2 pontos

B) Cálculo da quantidade de  $\text{OH}^-$  (aq) adicionada ( $n = 1,600 \times 10^{-2}$  mol) ..... 2 pontos

C) Cálculo da quantidade de  $\text{OH}^-$  (aq) em excesso na solução resultante da  
titulação ( $n = 6,00 \times 10^{-3}$  mol) ..... 5 pontos

D) Cálculo da concentração de  $\text{OH}^-$  (aq) na solução resultante  
( $c = 6,67 \times 10^{-2}$  mol  $\text{dm}^{-3}$ ) ..... 2 pontos

E) Cálculo do pH da solução resultante (12,82) ..... 4 pontos

## GRUPO V

1. .... **10 pontos**

Etapas de resolução:

A) Determinação das quantidades de equilíbrio das espécies A e D  
( $n_{e,A} = 0,35$  mol;  $n_{e,D} = 0,45$  mol) ..... 2 pontos

B) Determinação da quantidade de equilíbrio da espécie B  
( $n_{e,B} = 0,40$  mol) ..... 4 pontos

C) Cálculo da constante de equilíbrio da reação considerada ( $K_c = 3,6$ ) ..... 4 pontos

2. .... **10 pontos**

Etapas de resolução:

A) Cálculo da quantidade de C (ou de D) que se formaria a partir do reagente  
limitante, B, se a reação fosse completa ( $n = 0,6500$  mol) ..... 5 pontos

B) Cálculo do rendimento da reação, nas condições consideradas ( $\eta = 69\%$ ) ..... 5 pontos

## GRUPO VI

1.1. .... 5 pontos  
Volume molar [de um gás (ideal), a 20 °C e 1 atm].

1.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da quantidade de um dos gases ( $N_2(g)$  ou  $O_2(g)$ ) numa determinada massa da mistura gasosa ..... 2 pontos

B) Cálculo da quantidade do outro gás na mesma massa da mistura gasosa ... 2 pontos

C) Determinação do volume ocupado pela massa considerada da mistura gasosa ..... 3 pontos

D) Cálculo da massa volúmica da mistura gasosa, nas condições de pressão e de temperatura consideradas ( $\rho = 1,2 \text{ g dm}^{-3}$ ) ..... 3 pontos

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

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

## GRUPO VII

1. .... 5 pontos  
10 [eletrões.]

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

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

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

5. .... 5 pontos  
Néon ou Ne

## COTAÇÕES

Grupo	Item							
	Cotação (em pontos)							
I	1.	2.	3.1.	3.2.	3.3.	4.	5.	
	5	5	5	15	5	10	10	55
II	1.	2.	3.1.	3.2.				
	5	5	10	5				25
III	1.	2.1.	2.2.					
	10	5	5					20
IV	1.	2.	3.	4.				
	5	5	5	15				30
V	1.	2.						
	10	10						20
VI	1.1.	1.2.	2.	3.				
	5	10	5	5				25
VII	1.	2.	3.	4.	5.			
	5	5	5	5	5			25
<b>TOTAL</b>								<b>200</b>