

**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2018**

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 que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação e as etapas que apresentem esses elementos são pontuadas com zero pontos.

A classificação das respostas aos **itens que envolvem a produção de um texto**, cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho, resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

A classificação das respostas aos itens que envolvem a produção de um texto tem em consideração os tópicos integrados na resposta, a estruturação da resposta e a utilização de linguagem científica adequada.

A não apresentação de um texto implica a classificação da resposta com zero pontos.

Os tópicos de resposta apresentados nos critérios específicos de classificação constituem os elementos estruturantes da resposta. O conjunto desses tópicos não constitui, assim, um cenário de resposta.

Uma resposta estruturada apresenta uma ligação conceptualmente consistente entre os tópicos integrados na resposta o que não implica, necessariamente, uma sequência única na sua apresentação.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização de terminologia correta relativa aos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização esporádica de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados corresponde a falhas na utilização da linguagem científica, constituindo fator de desvalorização.

As respostas que não apresentem exatamente os 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 envolvem a realização de cálculos**, 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 envolvem 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.

Situação	Classificação
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.
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

1.1. .... 6 pontos

A massa volúmica da água na parte inferior do depósito é maior do que a massa volúmica da água na parte superior.

1.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) ..... 6 pontos

2.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

2.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da potência média da radiação solar incidente no coletor ( $P = 2,04 \times 10^3 \text{ W}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo da energia da radiação solar que, em média, incide no coletor em 8,0 h diárias de exposição solar ( $E = 5,88 \times 10^7 \text{ J}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo da energia que, em média, é absorvida pela água em 8,0 h diárias de exposição solar ( $E = 1,76 \times 10^7 \text{ J}$ ) ..... 3 pontos
- Cálculo do rendimento médio do processo de aquecimento considerado ( $\eta = 30\%$ ) ..... 3 pontos

OU

- Cálculo da potência média da radiação solar incidente no coletor ( $P = 2,04 \times 10^3 \text{ W}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo da energia que, em média, é absorvida pela água em 8,0 h diárias de exposição solar ( $E = 1,76 \times 10^7 \text{ J}$ ) ..... 3 pontos
- Cálculo da potência média absorvida pela água ( $P = 6,11 \times 10^2 \text{ W}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo do rendimento médio do processo de aquecimento considerado ( $\eta = 30\%$ ) ..... 3 pontos

## GRUPO II

1.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) ..... 6 pontos

1.2. .... 10 pontos

Tópicos de resposta:

- A) O módulo da velocidade da esfera não varia linearmente com o tempo (ou equivalente), o que permite concluir que a força de resistência do ar não é desprezável.
- B) No deslocamento considerado, a soma dos trabalhos realizados pela força gravítica e pela força de resistência do ar, que atuam na esfera, é menor do que o trabalho realizado pela força gravítica, uma vez que o trabalho realizado pela força de resistência do ar é negativo.
- C) Como a soma dos trabalhos realizados pelas forças que atuam na esfera é igual à variação de energia cinética da esfera, conclui-se que, nesse deslocamento, a variação de energia cinética da esfera é menor do que o trabalho realizado pela força gravítica que nela atua.

OU

- A) O módulo da velocidade da esfera não varia linearmente com o tempo (ou equivalente), o que permite concluir que a força de resistência do ar não é desprezável.
- B) A força de resistência do ar e a força gravítica que atuam na esfera têm sentidos opostos, pelo que a resultante das forças que atuam na esfera terá uma intensidade menor do que a intensidade da força gravítica.
- C) Como o trabalho que seria realizado pela resultante das forças que atuam na esfera é igual à variação de energia cinética da esfera, conclui-se que, nesse deslocamento, a variação de energia cinética da esfera é menor do que o trabalho realizado pela força gravítica que nela atua.

OU

- A) O módulo da velocidade da esfera não varia linearmente com o tempo (ou equivalente), o que permite concluir que a força de resistência do ar não é desprezável.

OU

No deslocamento considerado, o aumento do módulo da velocidade da esfera é inferior ao que ocorreria se houvesse conservação da energia mecânica do sistema *esfera + Terra*.

- B) No deslocamento considerado, o aumento da energia cinética da esfera é inferior à diminuição da energia potencial gravítica do sistema *esfera + Terra*.
- C) Como a variação da energia potencial gravítica do sistema é simétrica do trabalho realizado pela força gravítica que atua na esfera, conclui-se que, nesse deslocamento, a variação de energia cinética da esfera é menor do que o trabalho realizado pela força gravítica que nela atua.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
5	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra os três tópicos;</li> <li>• é estruturada;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	10
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra os três tópicos;</li> <li>• apresenta falhas de estrutura e/ou na linguagem científica.</li> </ul>	8
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas os tópicos A e B ou apenas os tópicos B e C;</li> <li>• é estruturada;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	6
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas os tópicos A e B ou apenas os tópicos B e C;</li> <li>• apresenta falhas de estrutura e/ou na linguagem científica.</li> </ul>	4
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas o tópico A ou apenas o tópico B;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	2

1.3. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) ..... 6 pontos

2.1. .... 6 pontos

10 m s<sup>-1</sup> (ou 9,8 m s<sup>-1</sup>).

2.2.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

2.2.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Apresentação da expressão  $F_g - F_{ar} = 6,0m$  (ou equivalente), em que  $F_g$  representa a intensidade da força gravítica,  $F_{ar}$  representa a intensidade da força de resistência do ar e  $m$  representa a massa da esfera ..... 4 pontos
- Determinação da intensidade da força de resistência do ar que atua na esfera em função da sua massa ( $F_{ar} = 4,0m$ ) ..... 3 pontos
- Determinação do valor de  $x$  ( $x = 40$ ) (**ver nota**)..... 3 pontos

**Nota** – A apresentação do valor  $x = 0,40$  implica uma desvalorização de 1 ponto.

### GRUPO III

1.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) ..... 6 pontos

1.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Determinação do período do sinal sonoro ( $T = 1,50 \text{ ms}$ ) ..... 3 pontos
- Determinação do módulo da velocidade de propagação do sinal no ar, nas condições em que decorreu a experiência ( $v = 346,0 \text{ m s}^{-1}$ ) ..... 3 pontos
- Cálculo do comprimento de onda do som no ar, nas condições em que decorreu a experiência ( $\lambda = 0,52 \text{ m}$ ) ..... 4 pontos

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

2.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

### GRUPO IV

1. .... 6 pontos

0,001 g (ou equivalente).

**Nota** – A indicação "±" não implica qualquer desvalorização.

2. .... 10 pontos

Tópicos de resposta:

A) A densidade relativa do metal constituinte da amostra pode ser determinada pelo quociente entre a massa da amostra do metal ( $m_A$ ) e uma massa de água de volume igual ao volume daquela amostra.

B) A massa de água de volume igual ao volume da amostra do metal (ou a massa de água deslocada) é dada pela diferença  $m_B - m_C$ .



Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra os dois tópicos;</li> <li>• é estruturada;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	10
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra os dois tópicos;</li> <li>• apresenta falhas de estrutura e/ou na linguagem científica.</li> </ul>	8
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas um dos tópicos;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	5
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas um dos tópicos;</li> <li>• apresenta falhas na linguagem científica.</li> </ul>	3

3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) ..... 6 pontos

### GRUPO V

1.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

1.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) ..... 6 pontos

2.1. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da quantidade de  $\text{SO}_2(\text{g})$  introduzida no recipiente ( $n = 2,500 \text{ mol}$ ) ... 2 pontos
- Cálculo da quantidade de  $\text{SO}_3(\text{g})$  presente no equilíbrio ( $n = 1,818 \text{ mol}$ ) ..... 2 pontos
- Identificação da quantidade de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$  com a quantidade de  $\text{SO}_3(\text{g})$  presente no equilíbrio ..... 2 pontos
- Cálculo da percentagem de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que não se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$  (27,3%) ..... 4 pontos

OU

- Cálculo da quantidade de  $\text{SO}_3(\text{g})$  presente no equilíbrio ( $n = 1,818 \text{ mol}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo da massa de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$  ( $m = 116,5 \text{ g}$ ) ..... 4 pontos
- Cálculo da percentagem de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que não se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$  (27,3%) ..... 4 pontos

2.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... 6 pontos

## GRUPO VI

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

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

3.1. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da concentração em massa de ácido acético no vinagre comercial  
( $c_m = 78,1 \text{ g dm}^{-3}$ )

OU

Cálculo da quantidade de ácido acético em  $100 \text{ cm}^3$  do vinagre comercial  
( $n = 0,130 \text{ mol}$ ) ..... 5 pontos

- Determinação do grau de acidez do vinagre comercial  
( $7,8^\circ$  ou  $7,8 \text{ g em } 100 \text{ cm}^3$ ) (**ver nota**) ..... 5 pontos

**Nota** – A não indicação da unidade ( $^\circ$  ou  $\text{g em } 100 \text{ cm}^3$ ) não implica qualquer desvalorização.

3.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) ..... 6 pontos

4. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) ..... 6 pontos

5. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da massa de acetato de prata dissolvido na solução saturada a  $20^\circ\text{C}$   
( $m = 5,25 \text{ g}$ ) ..... 6 pontos

- Cálculo da massa de sal que terá precipitado ( $m = 6,8 \text{ g}$ ) ..... 4 pontos

OU

- Cálculo da massa de acetato de prata que terá precipitado por cada  $100 \text{ g}$   
da solução obtida por evaporação ( $m = 1,35 \text{ g}$ ) ..... 6 pontos

- Cálculo da massa de sal que terá precipitado ( $m = 6,8 \text{ g}$ ) ..... 4 pontos

## COTAÇÕES

Grupo	Item						Cotação (em pontos)
	Cotação (em pontos)						
I	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.			
	6	6	6	10			28
II	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.1.	2.2.2.	
	6	10	6	6	6	10	44
III	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.			
	6	10	6	6			28
IV	1.	2.	3.				
	6	10	6				22
V	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.		
	6	6	10	6	6		34
VI	1.	2.	3.1.	3.2.	4.	5.	
	6	6	10	6	6	10	44
<b>TOTAL</b>							<b>200</b>