

**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | 1.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

---

## 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

1.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) .....	5 pontos
1.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) .....	5 pontos
2. ....	10 pontos
Etapas de resolução:	
A) Cálculo do volume ocupado por 23,14 g de O <sub>2</sub> , nas condições normais de pressão e de temperatura ( $V = 16,20 \text{ dm}^3$ ) .....	4 pontos
B) Cálculo do volume ocupado por 100 g de ar seco, nas condições normais de pressão e de temperatura ( $V = 76,92 \text{ dm}^3$ ) .....	4 pontos
C) Cálculo da percentagem em volume de O <sub>2</sub> (g) no ar seco (21,1 % (V/V)) ...	2 pontos
OU	
A) Cálculo da massa de O <sub>2</sub> (g) em 1 dm <sup>3</sup> de ar seco, nas condições normais de pressão e de temperatura ( $m = 0,3008 \text{ g}$ ) .....	4 pontos
B) Cálculo do volume ocupado por 0,3008 g de O <sub>2</sub> (g), nas condições normais de pressão e de temperatura ( $V = 0,2106 \text{ dm}^3$ ) .....	4 pontos
C) Cálculo da percentagem em volume de O <sub>2</sub> (g) no ar seco (21,1 % (V/V)) ...	2 pontos
OU	
A) Cálculo do volume ocupado por 100 g de ar seco, nas condições normais de pressão e de temperatura ( $V = 76,92 \text{ dm}^3$ ) .....	4 pontos
B) Cálculo da quantidade de matéria em 76,92 dm <sup>3</sup> (100 g) de ar seco ( $n = 3,434 \text{ mol}$ ) e da quantidade de O <sub>2</sub> (g) na mesma massa de ar seco ( $n = 0,7231 \text{ mol}$ ) .....	4 pontos
C) Cálculo da percentagem em quantidade de O <sub>2</sub> (g) no ar seco (21,1 %) e identificação dessa percentagem com a percentagem em volume.....	2 pontos
OU	
A) Cálculo da massa de um determinado volume de ar seco, nas condições normais de pressão e de temperatura .....	4 pontos
B) Cálculo do volume de O <sub>2</sub> (g) na mesma massa de ar seco .....	4 pontos
C) Cálculo da percentagem em volume de O <sub>2</sub> (g) no ar seco (21,1 % (V/V)) ...	2 pontos
3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) .....	5 pontos

4. .... 10 pontos

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

- A) Os elétrons de valência dos átomos de carbono e de oxigênio [no estado fundamental] encontram-se no mesmo nível de energia [ $(n = 2)$ ].
- B) Sendo a carga nuclear do átomo de carbono inferior à do átomo de oxigênio, a força [atrativa] exercida pelo núcleo do átomo de carbono sobre os elétrons [de valência] é menor [do que a força atrativa exercida pelo núcleo do átomo de oxigênio sobre os elétrons de valência, pelo que o raio atômico do carbono é maior do que o raio atômico do oxigênio].

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 um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	5
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	3

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

## GRUPO II

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

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

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

## GRUPO III

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

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

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

## GRUPO IV

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

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

1.3. .... 15 pontos

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

- A) Como o balão sobe com velocidade [de módulo] constante, a energia cinética do balão mantém-se constante (OU a variação da energia cinética do balão é nula).
- B) [Assim, com base no teorema da energia cinética,] o trabalho que seria realizado pela resultante das forças que atuam no balão é igual a zero [, no deslocamento considerado].
- C) Não sendo o deslocamento nulo, [entre as posições A e B,] nem sendo a resultante das forças que atuam no balão perpendicular ao deslocamento, conclui-se que a intensidade da resultante das forças que atuam no balão [, naquele deslocamento,] é nula.

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 ou apenas os tópicos de referência B e C com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
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.	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

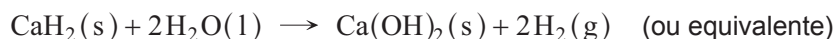
1.4. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Determinação do desnível entre a posição A e a posição B ( $\Delta h = 261 \text{ m}$ ) ... 5 pontos
- B) Determinação da soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas que atuam no balão, no deslocamento considerado ( $W = 1,6 \times 10^3 \text{ J}$ ) ..... 5 pontos

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

3.1. .... 5 pontos



**Notas:**

- A ausência de indicação ou a indicação incorreta dos estados físicos das substâncias envolvidas na reação não implicam qualquer desvalorização.
- A apresentação de  $\rightleftharpoons$  (em vez de  $\rightarrow$ ) não implica qualquer desvalorização.

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

## GRUPO V

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

1.2.1. .... 5 pontos

[Considera-se que]  $v_B$  é igual ao módulo da velocidade média da esfera [, no tempo que esta demora a passar em frente da célula B] (ou equivalente).

OU

[Considera-se que] a velocidade (OU o módulo da velocidade) da esfera é constante [, no tempo que esta demora a passar em frente da célula B].

OU

[Considera-se que] o movimento da esfera é [retilíneo e] uniforme [, no tempo que esta demora a passar em frente da célula B].

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

1.3. .... 5 pontos

0 [m s<sup>-1</sup>]

2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Determinação do módulo da aceleração gravítica obtido na experiência  
( $g = 10,1 \text{ m s}^{-2}$ ) ..... 5 pontos

B) Determinação do erro percentual do módulo da aceleração gravítica obtido  
na experiência (3,1%)..... 5 pontos



## GRUPO VI

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

1.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Cálculo da quantidade de A que reagiu ( $n = 0,056 \text{ mol}$ ) ..... 1 ponto
- B) Cálculo da quantidade de B que reagiu ( $n = 0,168 \text{ mol}$ ) ..... 1 ponto
- C) Determinação dos coeficientes estequiométricos  
( $a = 1$ ;  $b = 3$ ;  $c = 2$  ou equivalente) ..... 4 pontos
- D) Cálculo da constante de equilíbrio da reação, à temperatura  $T$  ..... 4 pontos

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,] um aumento de temperatura favorece a reação endotérmica.
- B) [Uma vez que a variação de entalpia do sistema é negativa,] a reação [direta] é uma reação exotérmica (OU a reação inversa é uma reação endotérmica).
- C) Deste modo, se a temperatura aumentar, as concentrações de A e de B aumentarão e a concentração de C diminuirá, pelo que a constante de equilíbrio,  $K_c$ , da reação considerada diminuirá.

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

## GRUPO VII

1. .... 5 pontos

18 [elétrões.]

2. .... 5 pontos

São duas espécies que se convertem uma na outra por perda ou ganho de um próton.

**Nota** – A resposta «São duas espécies que diferem uma da outra num próton (ou num ião  $H^+$ )» não implica qualquer desvalorização.

3. .... 15 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da concentração de ácido ionizado na solução de ácido metanoico ( $c = 6,31 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ ) ..... 3 pontos

B) Cálculo da concentração de ácido não ionizado na solução de ácido metanoico ( $c = 2,34 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ ) ..... 4 pontos

C) Cálculo da concentração total de ácido metanoico na solução considerada ( $c = 2,97 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ ) ..... 4 pontos

D) Cálculo da quantidade total de ácido metanoico que existe em  $250,0 \text{ cm}^3$  de solução ( $n = 7,43 \times 10^{-4} \text{ mol}$ )

OU

Cálculo da massa de ácido metanoico que terá de ser utilizada para preparar  $1,0 \text{ dm}^3$  da solução considerada ( $m = 1,37 \times 10^{-1} \text{ g}$ ) ..... 2 pontos

E) Cálculo da massa de ácido metanoico que terá de ser utilizada para preparar  $250,0 \text{ cm}^3$  da solução considerada ( $m = 3,4 \times 10^{-2} \text{ g}$ ) ..... 2 pontos

OU

A) Cálculo da concentração de ácido ionizado na solução de ácido metanoico ( $c = 6,31 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ ) ..... 3 pontos

B) Cálculo da concentração de ácido não ionizado na solução de ácido metanoico ( $c = 2,34 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ ) ..... 4 pontos

C) Cálculo da quantidade de ácido ionizado que existe em  $250,0 \text{ cm}^3$  de solução ( $n = 1,58 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ) e cálculo da quantidade de ácido não ionizado que existe em  $250,0 \text{ cm}^3$  de solução ( $n = 5,85 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ) ..... 2 pontos

D) Cálculo da quantidade total de ácido metanoico que existe em  $250,0 \text{ cm}^3$  de solução ( $n = 7,43 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ) ..... 4 pontos

E) Cálculo da massa de ácido metanoico que terá de ser utilizada para preparar  $250,0 \text{ cm}^3$  da solução considerada ( $m = 3,4 \times 10^{-2} \text{ g}$ ) ..... 2 pontos

## COTAÇÕES

Grupo	Item							
	Cotação (em pontos)							
I	1.1.	1.2.	2.	3.	4.	5.		
	5	5	10	5	10	5		40
II	1.	2.	3.					
	5	5	5					15
III	1.1.	1.2.	2.					
	5	5	5					15
IV	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.	3.1.	3.2.	
	5	5	15	10	5	5	5	50
V	1.1.	1.2.1.	1.2.2.	1.3.	2.			
	5	5	5	5	10			30
VI	1.1.	1.2.	2.					
	5	10	10					25
VII	1.	2.	3.					
	5	5	15					25
<b>TOTAL</b>								<b>200</b>