

Exame Final Nacional de Física e Química A
Prova 715 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2019

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho | Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho

Critérios de Classificação

10 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, podem ser atribuídas pontuações a respostas 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 específicos 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.

Os itens **cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho** requerem a **apresentação de um texto estruturado** ou a **demonstração de como se chega**, por exemplo, **a uma dada conclusão ou a um dado valor** (o que poderá, ou não, incluir a realização de cálculos).

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. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

A classificação das respostas aos **itens que requerem a apresentação de um texto estruturado** tem em consideração os elementos apresentados na resposta, a estruturação da resposta e a utilização de linguagem científica adequada.

Um texto estruturado deve evidenciar uma ligação conceptualmente consistente entre os elementos apresentados, independentemente da sequência em que esses elementos surjam na resposta.

Os elementos apresentados na resposta que evidenciem contradições não devem ser considerados para efeito de classificação.

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.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou as 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 requerem uma demonstração** tem em consideração os passos incluídos na resposta.

Os passos incluídos na resposta que evidenciem contradições não devem ser considerados para efeito de classificação.

Ainda que a resposta possa envolver a realização de cálculos, estando a classificação organizada por níveis de desempenho, não se consideram os erros de tipo 1 e de tipo 2 referidos nesta página nem as situações constantes no quadro da página 4.

Na classificação das respostas a este tipo de itens, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não constitui, em geral, fator de desvalorização.

Os itens **cujos critérios se apresentam organizados por etapas** requerem a realização de cálculos.

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.

As etapas que evidenciem contradições devem ser pontuadas com zero pontos.

Na classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas, 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, nas respostas aos itens de resposta restrita cujos critérios se apresentam organizados por etapas.

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final.	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.
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 – (D); Versão 2 – (C) 7 pontos

1.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 7 pontos

2. 10 pontos

Etapas de resolução:

- Apresentação da equação da reta de ajuste $\lambda = 20,2 \frac{1}{f} + 0,03$ (ver nota)

OU

- Apresentação da equação da reta de ajuste $\frac{1}{\lambda} = 0,0492f - 0,009$ (ver nota) 5 pontos

- Determinação da velocidade de propagação das ondas, com um número correto de algarismos significativos ($v = 20 \text{ cm s}^{-1}$) 5 pontos

Nota – A omissão da ordenada na origem não implica qualquer desvalorização.

GRUPO II

1.1. 7 pontos

A resposta deve incluir os seguintes passos:

- A) Cálculo da energia recebida pela amostra de água inicialmente a $5,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ($E = 3,32 \times 10^4 \text{ J}$).

- B) Comparação da energia cedida pela amostra de água inicialmente à temperatura T com a energia recebida pela amostra de água inicialmente a $5,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (a energia cedida é superior à energia recebida).

- C) Conclusão (terá ocorrido transferência de energia do sistema para o exterior).

OU

- A) Cálculo da temperatura a que ficaria o sistema resultante se fosse isolado ($t = 31,5 \text{ }^\circ\text{C}$).

- B) Comparação da temperatura do sistema com a temperatura prevista se o sistema fosse isolado (a temperatura do sistema é inferior à temperatura prevista).

- C) Conclusão (terá ocorrido transferência de energia do sistema para o exterior).

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
3	A resposta inclui: <ul style="list-style-type: none"> o passo A (erros de cálculo numérico ou ausência de unidade no resultado obtido não implicam qualquer desvalorização); os passos B e C (coerentes com o resultado obtido no passo A). 	7
2	A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none"> o passo A (erros de cálculo numérico ou ausência de unidade no resultado obtido não implicam qualquer desvalorização); o passo B (coerente com o resultado obtido no passo A). 	4
1	A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none"> o passo A (erros de cálculo numérico não implicam qualquer desvalorização). 	2

1.2. 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo do aumento da resistência do fio ($\Delta R = 8,74 \Omega$) 5 pontos
- Cálculo do aumento da potência dissipada no fio ($\Delta P = 7,1 \times 10^{-6} \text{ W}$) 4 pontos
- Comparação do aumento da potência dissipada no fio com 10^{-5} W ($\Delta P < 10^{-5} \text{ W}$) 1 ponto

2.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) 7 pontos

2.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) 7 pontos

GRUPO III

1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 7 pontos

2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 7 pontos

3. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) 7 pontos

GRUPO IV

1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) 7 pontos

2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) 7 pontos

3. 10 pontos

A resposta deve apresentar os seguintes elementos:

- A) Na reação considerada, o aumento da pressão favorece a reação direta. Como a quantidade de equilíbrio da espécie a que o gráfico se refere diminui à medida que a pressão aumenta, conclui-se que o gráfico se refere a um reagente.
- B) A reação direta é exotérmica, sendo favorecida por uma diminuição de temperatura. Como, para cada pressão, a quantidade de equilíbrio do reagente a que o gráfico se refere é menor à temperatura T_A do que à temperatura T_B , conclui-se que a temperatura T_A é menor do que a temperatura T_B .

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

4. 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da quantidade de equilíbrio de $N_2(g)$ ($n_{N_2} = 0,4020 \text{ mol}$) 3 pontos
- Cálculo da quantidade de equilíbrio de $H_2(g)$ ($n_{H_2} = 1,206 \text{ mol}$) 3 pontos
- Cálculo das concentrações de equilíbrio de $N_2(g)$, $H_2(g)$ e $NH_3(g)$
 $([N_2] = 0,804 \text{ mol dm}^{-3}; [H_2] = 2,41 \text{ mol dm}^{-3}; [NH_3] = 10,4 \text{ mol dm}^{-3})$ 2 pontos
- Cálculo da constante de equilíbrio da reação de decomposição do amoníaco, à temperatura T ($K_c = 0,10$) 2 pontos

GRUPO V

1.1. 7 pontos

A resposta deve incluir os seguintes passos:

- A) Determinação da escala utilizada no diagrama
 $(-2,42 \times 10^{-19} + 5,45 \times 10^{-19}) \text{ J} : 0,60 \text{ cm}$
 OU $(-5,45 \times 10^{-19} + 2,18 \times 10^{-18}) \text{ J} : 3,20 \text{ cm}$
 OU $(-2,42 \times 10^{-19} + 2,18 \times 10^{-18}) \text{ J} : 3,80 \text{ cm}$.

- B) Cálculo da distância a que o nível $n = 4$ deveria estar do nível $n = 3$ (0,21 cm).

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
2	A resposta inclui: <ul style="list-style-type: none"> o passo A*; o passo B (coerente com a escala indicada no passo A). 	7
1	A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none"> o passo A*. 	4

* Devem ser aceites distâncias que apresentem desvios, em módulo, não superiores a 0,05 cm em relação às distâncias indicadas.

1.2. 7 pontos

A resposta deve incluir os seguintes passos:

- A) Cálculo das energias a que se situam as duas primeiras riscas do espectro de emissão do átomo de hidrogénio na região do visível ($E = 3,03 \times 10^{-19}$ J e $E = 4,09 \times 10^{-19}$ J).
- B) Comparação de $3,45 \times 10^{-19}$ J com os valores de energia calculados ($3,45 \times 10^{-19}$ J situa-se entre $3,03 \times 10^{-19}$ J e $4,09 \times 10^{-19}$ J).
- C) Conclusão (não poderá existir uma risca a $3,45 \times 10^{-19}$ J).

OU

- A) Cálculo da energia de um nível hipotético em que o eletrão se encontraria inicialmente se ocorresse uma transição eletrónica que desse origem a uma risca a $3,45 \times 10^{-19}$ J ($E = -2,00 \times 10^{-19}$ J).
- B) Comparação da energia do nível hipotético com as energias dos níveis $n = 3$ e $n = 4$ ($-2,00 \times 10^{-19}$ J situa-se entre as energias dos níveis $n = 3$ e $n = 4$).
- C) Conclusão (não poderá existir uma risca a $3,45 \times 10^{-19}$ J).

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
3	A resposta inclui: <ul style="list-style-type: none"> o passo A (a ausência de unidade no resultado obtido não implica qualquer desvalorização); os passos B e C. 	7
2	A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none"> o passo A (a ausência de unidade no resultado obtido não implica qualquer desvalorização); o passo B. <p>OU</p> <ul style="list-style-type: none"> o passo A (a ausência de unidade no resultado obtido não implica qualquer desvalorização); o passo C. 	5
1	A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none"> o passo A (a ausência de unidade no resultado obtido não implica qualquer desvalorização). 	3

2. 7 pontos

$5,45 \times 10^{-19}$ J

GRUPO VI

1. 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo do volume de N_2 na amostra de ar ($V_{N_2} = 0,780 \text{ dm}^3$) 2 pontos
- Cálculo do volume ocupado por 1 mol de gás nas condições de pressão e de temperatura consideradas ($V = 93,3 \text{ dm}^3$) 4 pontos
- Cálculo da massa de nitrogénio na amostra de ar ($m_{N_2} = 0,23 \text{ g}$) 4 pontos

OU

- Cálculo da quantidade de gás existente na amostra de ar nas condições de pressão e de temperatura consideradas ($n = 1,07 \times 10^{-2} \text{ mol}$)

OU

Cálculo da quantidade de N_2 existente em 100 dm^3 de ar
($n_{N_2} = 8,35 \times 10^{-1} \text{ mol}$) 4 pontos

- Cálculo da quantidade de N_2 existente na amostra de ar ($n_{N_2} = 8,35 \times 10^{-3} \text{ mol}$) ... 2 pontos
- Cálculo da massa de nitrogénio na amostra de ar ($m_{N_2} = 0,23 \text{ g}$) 4 pontos

2.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 7 pontos

2.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 7 pontos

3.1. 7 pontos

Sentido de cima para baixo OU sentido do movimento.

3.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 7 pontos

3.3. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) 7 pontos

3.4. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) 7 pontos

3.5. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) 7 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da variação de energia potencial gravítica do sistema *FB + equipamento + Terra*, no deslocamento considerado ($\Delta E_{pg} = 118 \times 10 \times (23,0 \times 10^3 - 33,5 \times 10^3) \text{ J} = -1,24 \times 10^7 \text{ J}$) (**ver nota**) 4 pontos
- Cálculo da variação de energia cinética do conjunto *FB + equipamento*, no deslocamento considerado ($\Delta E_c = \frac{1}{2} \times 118 \times (290^2 - 310^2) \text{ J} = -7,08 \times 10^5 \text{ J}$) .. 3 pontos
- Cálculo do trabalho realizado pela força de resistência do ar que atuou sobre o conjunto *FB + equipamento*, no deslocamento considerado ($W = -1,3 \times 10^7 \text{ J}$) ... 3 pontos

Nota – Devem ser aceites valores no intervalo [33,0; 34,0] km para a altitude de FB no instante $t = 34 \text{ s}$ e valores no intervalo [22,5; 23,5] km para a altitude de FB no instante $t = 64 \text{ s}$.

COTAÇÕES

Grupo	Item										Cotação (em pontos)
	Cotação (em pontos)										
I	1.1.	1.2.	2.								24
	7	7	10								
II	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.						31	
	7	10	7	7							
III	1.	2.	3.							21	
	7	7	7								
IV	1.	2.	3.	4.						34	
	7	7	10	10							
V	1.1.	1.2.	2.							21	
	7	7	7								
VI	1.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	3.5.	3.6.	69	
	10	7	7	7	7	7	7	7	10		
TOTAL										200	