

Exame Final Nacional de Física e Química A Prova 715 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2022

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho | Decreto-Lei n.º 27-B/2022, de 23 de março

Critérios de Classificação

8 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 pontuação só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta, sendo todas as outras respostas 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

Nos itens de resposta restrita, os critérios específicos de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas.

Os itens **cujos critérios de classificação 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 corresponde à 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.

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

Itens que requerem a apresentação de um texto:

A classificação das respostas aos itens que requerem a apresentação de um texto estruturado tem por base os descritores de desempenho definidos no critério específico de classificação. Estes descritores têm em consideração o conteúdo e a estruturação das respostas, bem como 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.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização dos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados corresponde a falhas na utilização da linguagem científica.

Itens que requerem demonstração/verificação:

A classificação das respostas aos itens que requerem a demonstração de como se chega, por exemplo, a uma dada conclusão ou a um dado valor tem por base os descritores de desempenho definidos nos critérios específicos de classificação.

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 de classificação 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 que constituem a resposta, podendo ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Na classificação das respostas aos itens cujos critérios de classificação 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 e conversão incorreta de unidades, 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 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.

As etapas que evidenciem contradições devem ser 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 ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos. Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos.
4. Utilização de valores numéricos não fornecidos no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens ou de valores que não se enquadrem nas condições definidas no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
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. Omissão 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. Ausência de 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, no resultado final, de uma unidade correta 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 que omitem a grandeza cujo cálculo foi solicitado no enunciado do item.	A etapa correspondente a esse cálculo 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

1.1.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) 10 pontos

1.1.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 10 pontos

1.1.3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 10 pontos

1.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 10 pontos

1.3. 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Explicita que $W_{\vec{F}_a} + W_{\vec{F}} + W_{\vec{F}_g} = \Delta E_c$ (ver nota 1) 2 pontos
- Calcula a variação da energia cinética da sonda no percurso entre A e B ($-6,07 \times 10^9$ J) (ver nota 1) 2 pontos
- Calcula o trabalho realizado pela força gravítica (608 d J) (ver notas 1 e 2) ... 3 pontos
- Calcula a distância percorrida pela sonda no percurso entre A e B ($5,8 \times 10^4$ m) 3 pontos

Notas:

1. A ordem das três primeiras etapas é arbitrária.
2. No caso de ser utilizado $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, considera-se um erro de tipo 2.

2.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 10 pontos

2.2. 10 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula a quantidade de O_2 que poderia ser obtida, por hora, se toda a massa de CO_2 reagisse completamente ($0,190$ mol) 4 pontos
- Calcula a quantidade de O_2 que é obtida por hora ($0,0950$ mol) 3 pontos
- Calcula o número de módulos MOXIE necessários (38) (ver nota) 3 pontos

2.º Processo

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula a massa de O₂ que poderia ser obtida, por hora, se toda a massa de CO₂ reagisse completamente (6,07 g) 4 pontos
- Calcula a massa de O₂ que é obtida por hora (3,04 g) 3 pontos
- Calcula o número de módulos MOXIE necessários (38) (**ver nota**) 3 pontos

Nota – A apresentação do resultado 37,6 implica a desvalorização de 2 pontos.

3.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) 10 pontos

3.2. 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula a quantidade de C presente em 1000 g de CH₄ (62,31 mol) 3 pontos
- Calcula a quantidade de ¹³C presente em 1000 g de CH₄ (0,6729 mol) 4 pontos
- Calcula o número de átomos de ¹³C presentes em 1000 g de CH₄ (4,05 × 10²³ átomos) 3 pontos

3.3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 10 pontos

3.4. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) 10 pontos

4.1. 10 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula o volume do tanque (2,759 × 10⁵ dm³) 4 pontos
- Calcula a massa de CH₄, em condições PTN, que será possível transportar no tanque (1,98 × 10⁵ g) 6 pontos

2.º Processo

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Deduz a expressão $m_{(\text{CH}_4, \text{g})} = \frac{M_{\text{CH}_4} \times m_{(\text{CH}_4, \text{l})}}{\rho_{(\text{CH}_4, \text{l})} \times V_M}$ (ou equivalente) 6 pontos
- Calcula a massa de CH₄, em condições PTN, que será possível transportar no tanque (1,98 × 10⁵ g) 4 pontos

4.2.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) 10 pontos

4.2.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) 10 pontos

5.1.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 10 pontos

5.1.2. 10 pontos

Elementos de resposta:

- refere que o aumento de pressão favorece a reação que origina menor quantidade de moléculas;
- refere que o favorecimento da reação direta (OU o sentido de formação de SO_3) aumenta o rendimento da reação de formação de SO_3 .

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

5.2. 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula a energia necessária para elevar a temperatura da água de $18\text{ }^\circ\text{C}$ a $100\text{ }^\circ\text{C}$ ($2,036 \times 10^{13}\text{ J}$) (**ver nota**) 4 pontos
- Calcula a energia necessária à mudança de estado físico da água ($1,342 \times 10^{14}\text{ J}$) (**ver nota**) 4 pontos
- Calcula a energia necessária à vaporização de $59\ 400\text{ m}^3$ de água ($1,55 \times 10^{14}\text{ J}$) 2 pontos

Nota – A ordem das duas primeiras etapas é arbitrária.

5.3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 10 pontos

5.4. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 10 pontos

6.1. 10 pontos

Elementos de resposta:

- considera 3,0 s como o somatório do tempo de queda da pedra e do tempo de propagação do som ($t_q + t_s = 3,0$ s);
- identifica o movimento de queda da pedra como retilíneo uniformemente acelerado e a propagação do som como movimento retilíneo uniforme, expressando as respetivas equações ($d_q = 5 t_q^2$; $d_s = 340 t_s$);
- considera que a distância percorrida na queda da pedra é igual à distância percorrida pelo som (ou seja, $d_q = d_s = h$, pelo que $5 t_q^2 = 340 t_s$);
- mostra que $\frac{t_q}{t_s} = 24$.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
4	A resposta apresenta os quatro elementos de resposta.	10
3	A resposta apresenta os quatro elementos de resposta com erros de cálculo. OU A resposta apresenta apenas os três primeiros elementos de resposta.	8
2	A resposta apresenta apenas o primeiro e o segundo elementos de resposta. OU A resposta apresenta apenas o segundo e o terceiro elementos de resposta.	6
1	A resposta apresenta apenas o primeiro ou o segundo elementos de resposta.	3

6.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 10 pontos

7.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) 10 pontos

7.2. 10 pontos

Elementos de resposta:

- descreve o procedimento (ligar o voltímetro diretamente [aos terminais] da pilha);
- explica o fundamento (a resistência interna do voltímetro é muito elevada [quando comparada com a resistência interna da pilha]; logo, $I \simeq 0$ A; portanto, $U \simeq \varepsilon$ (ou equivalente)).

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

7.3. 10 pontos

Elementos de resposta:

- identifica o ensaio a eliminar (4.º ensaio);
- apresenta a equação da reta de ajuste ao gráfico $U = f(I)$ ($U = -4,3I + 8,9$ (V));
- apresenta a força eletromotriz e a resistência interna da pilha ($\mathcal{E} = 8,9$ V e $r_1 = 4,3$ Ω).

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
5	A resposta apresenta os três elementos de resposta (ver nota).	10
4	A resposta apresenta os três elementos de resposta com erros de unidades e/ou com um número incorreto de algarismos significativos (ver nota).	8
3	A resposta apresenta apenas o primeiro e o segundo elementos de resposta (ver nota). OU A resposta apresenta apenas o segundo e o terceiro elementos de resposta (sem eliminar os valores do quarto ensaio).	6
2	A resposta apresenta apenas o segundo e o terceiro elementos de resposta (sem eliminar os valores do quarto ensaio) com erros de unidades e/ou com um número incorreto de algarismos significativos.	4
1	A resposta apresenta apenas o primeiro elemento de resposta. OU A resposta apresenta apenas o segundo elemento de resposta (sem eliminar os valores do quarto ensaio).	2

Nota – Caso seja apresentada a equação da reta de ajuste ao gráfico $U = f(I)$ correta, considera-se que o primeiro elemento de resposta está presente.

COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 16 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	1.1.1.	1.1.3.	1.3.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	3.4.	4.1.	5.1.1.	5.1.2.	5.2.	6.1.	7.1.	7.2.	7.3.	Subtotal
Cotação (em pontos)	16 x 10 pontos																160
Destes 8 itens, contribuem para a classificação final da prova os 4 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	1.1.2.	1.2.	3.3.	4.2.1.	4.2.2.	5.3.	5.4.	6.2.	Subtotal								
Cotação (em pontos)	4 x 10 pontos									40							
TOTAL																	200