

Exame Final Nacional de Física e Química A
Prova 715 | Época Especial | 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

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.

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. (A) 7 pontos

1.2. (D) 7 pontos

2. 10 pontos

A resposta deve apresentar os seguintes elementos:

- A) A oscilação da membrana, provocada por um sinal sonoro, origina um movimento oscilatório da bobina.
- B) O movimento da bobina ocorre num campo magnético (ou ocorre na proximidade de um íman fixo), pelo que haverá uma variação do fluxo magnético que atravessa as superfícies delimitadas pelas espiras da bobina.
- C) A variação do fluxo magnético origina uma força eletromotriz induzida nos terminais da bobina e, conseqüentemente, uma corrente elétrica induzida na bobina.

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

GRUPO II

1. (C) 7 pontos

2. 7 pontos

A resposta deve incluir os seguintes passos:

A) Determinação dos quocientes entre as correntes de curto-circuito e as correspondentes

$$\text{irradiâncias} \left(\frac{4,9 \text{ A}}{600 \text{ W m}^{-2}} = 8,2 \times 10^{-3} \text{ A W}^{-1} \text{ m}^2; \frac{6,6 \text{ A}}{800 \text{ W m}^{-2}} = 8,3 \times 10^{-3} \text{ A W}^{-1} \text{ m}^2; \right.$$

$$\left. \frac{8,2 \text{ A}}{1000 \text{ W m}^{-2}} = 8,2 \times 10^{-3} \text{ A W}^{-1} \text{ m}^2 \right) \text{ ou dos inversos desses quocientes.}$$

OU

Determinação dos quocientes entre as correntes de curto-circuito e dos quocientes entre as correspondentes irradiâncias

$$\left(\frac{6,6 \text{ A}}{4,9 \text{ A}} = 1,3 \text{ e } \frac{800 \text{ W m}^{-2}}{600 \text{ W m}^{-2}} = 1,3; \frac{8,2 \text{ A}}{4,9 \text{ A}} = 1,7 \text{ e } \frac{1000 \text{ W m}^{-2}}{600 \text{ W m}^{-2}} = 1,7 \right)$$

ou dos inversos desses quocientes.

B) Referência ao facto de aqueles quocientes serem aproximadamente constantes.

C) Conclusão (a corrente de curto-circuito é diretamente proporcional à irradiância).

| Níveis | Descritores de desempenho | Pontuação |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3 | A resposta inclui: <ul style="list-style-type: none"> • o passo A (ainda que com unidades incorretas ou ausência de unidades); • os passos B e C. | 7 |
| 2 | A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none"> • o passo A (ainda que com unidades incorretas ou ausência de unidades); • o passo B. OU <ul style="list-style-type: none"> • o passo A (ainda que com unidades incorretas ou ausência de unidades); • o passo C. | 5 |
| 1 | A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none"> • o passo A (ainda que com unidades incorretas ou ausência de unidades e/ou com erros de cálculo numérico). | 3 |

GRUPO III

1.1. (D) 7 pontos

1.2. (B) 7 pontos

1.3. 7 pontos

O quociente das somas é -1 (ou $\frac{\sum W_{AB}}{\sum W_{CD}} = -1$)

OU

As somas são simétricas (ou $\sum W_{AB} = -\sum W_{CD}$) ou equivalente.

1.4. 10 pontos

Etapas de resolução:

- Determinação da distância percorrida pelo carrinho entre as posições A e B ($d = 1,17$ m) 3 pontos
- Escrita das equações $x(t)$ e $v(t)$ substituídas ($1,17 = \frac{1}{2}a_x t^2$ e $2,0 = a_x t$)..... 3 pontos
- Determinação da componente escalar da aceleração do carrinho ($a_x = 1,7$ m s⁻²) 4 pontos

2.1. (C) 7 pontos

2.2. 7 pontos

Movimento retilíneo uniforme.

GRUPO IV

1. (D) 7 pontos

2. 7 pontos

A resposta deve incluir os seguintes passos:

- A) Apresentação da configuração eletrónica do átomo de enxofre no estado fundamental ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$).
- B) Referência ao facto de os eletrões do átomo de enxofre no estado fundamental se distribuírem por cinco subníveis de energia.
- C) Indicação de que o átomo de enxofre no estado fundamental apresentará cinco energias de remoção eletrónica.

| Níveis | Descritores de desempenho | Pontuação |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3 | A resposta inclui: <ul style="list-style-type: none">• os passos A, B e C. | 7 |
| 2 | A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none">• os passos A e B. OU <ul style="list-style-type: none">• os passos A e C. | 4 |
| 1 | A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none">• o passo A. | 2 |

3. (C) 7 pontos

4.1. (A) 7 pontos

4.2. 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da quantidade de OH^- (aq) adicionada ($n = 1,000 \times 10^{-3} \text{ mol}$) 2 pontos
- Cálculo da quantidade de OH^- (aq) que reagiu ($n = 2,94 \times 10^{-4} \text{ mol}$) 2 pontos
- Cálculo da massa de enxofre na amostra ($m = 4,71 \times 10^{-3} \text{ g}$) 4 pontos
- Cálculo da percentagem, em massa, de enxofre na amostra ($5,7 \times 10^{-2} \%$) 2 pontos

5. 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo do volume ocupado por $1,0 \times 10^{12}$ moléculas, nas condições PTN
($V = 3,72 \times 10^{-11} \text{ dm}^3$) 4 pontos
- Cálculo da massa de $4,0 \times 10^2$ moléculas de SO_2 ($m = 4,25 \times 10^{-20} \text{ g}$) 4 pontos
- Determinação da concentração em massa de SO_2 na amostra, nas condições PTN
($c_m = 1,1 \times 10^{-9} \text{ g dm}^{-3}$) 2 pontos

OU

- Cálculo da quantidade de SO_2 por mole de moléculas da amostra
($n = 4,00 \times 10^{-10} \text{ mol}$) 4 pontos
- Cálculo da massa de SO_2 por mole de moléculas da amostra
($m = 2,56 \times 10^{-8} \text{ g}$) 3 pontos
- Determinação da concentração em massa de SO_2 na amostra, nas condições PTN
($c_m = 1,1 \times 10^{-9} \text{ g dm}^{-3}$) 3 pontos

GRUPO V

1.1. (D) 7 pontos

1.2. (B) 7 pontos

2. (A) 7 pontos

3. 7 pontos

A resposta deve incluir os seguintes passos:

- A) Referência ao facto de a ausência de alteração significativa da concentração de ião $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$, por adição de $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, indiciar que não ocorre precipitação de CaSO_4 .
- B) Referência ao facto de a diminuição da concentração de ião $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$, por adição de $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$, indiciar que ocorre precipitação de CaCO_3 .
- C) Conclusão (CaCO_3 será menos solúvel em água do que CaSO_4).

| Níveis | Descritores de desempenho | Pontuação |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3 | A resposta inclui: <ul style="list-style-type: none">• os passos A, B e C. | 7 |
| 2 | A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none">• os passos A e B. | 5 |
| 1 | A resposta inclui apenas: <ul style="list-style-type: none">• o passo A OU• o passo B. | 3 |

4.1. 10 pontos

Etapas de resolução:

- Determinação da expressão que traduz a energia total envolvida nas variações de temperatura da amostra, em função da massa ($E = 1,51 \times 10^5 \text{ m}$) 5 pontos
- Apresentação da expressão que traduz a energia envolvida na mudança de estado físico da amostra, em função da massa ($E = 3,34 \times 10^5 \text{ m}$) 2 pontos
- Comparação solicitada (a energia envolvida na mudança de estado físico da amostra de água é 2,2 vezes superior à energia total envolvida nas variações de temperatura da amostra) 3 pontos

4.2. (A) 7 pontos

GRUPO VI

1. (D) 7 pontos

2.1. (C) 7 pontos

2.2. **10 pontos**

Etapas de resolução:

- Determinação do coeficiente estequiométrico x ($x = 2$) 3 pontos
- Determinação do volume do sistema, nas condições de pressão e de temperatura consideradas ($V = 4,31 \text{ dm}^3$) 4 pontos
- Determinação da constante de equilíbrio da reação considerada, a $327 \text{ }^\circ\text{C}$ ($K_c = 11$) 3 pontos

COTAÇÕES

| Grupo | Item | | | | | | Cotação (em pontos) |
|--------------|---------------------|------|------|------|------|------|---------------------|
| | Cotação (em pontos) | | | | | | |
| I | 1.1. | 1.2. | 2. | | | | |
| | 7 | 7 | 10 | | | | 24 |
| II | 1. | 2. | | | | | |
| | 7 | 7 | | | | | 14 |
| III | 1.1. | 1.2. | 1.3. | 1.4. | 2.1. | 2.2. | |
| | 7 | 7 | 7 | 10 | 7 | 7 | 45 |
| IV | 1. | 2. | 3. | 4.1. | 4.2. | 5. | |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 10 | 10 | 48 |
| V | 1.1. | 1.2. | 2. | 3. | 4.1. | 4.2. | |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 10 | 7 | 45 |
| VI | 1. | 2.1. | 2.2. | | | | |
| | 7 | 7 | 10 | | | | 24 |
| TOTAL | | | | | | | 200 |