



EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Prova Escrita de Física e Química A

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Prova 715/2.ª Fase

Critérios de Classificação

11 Páginas

2014

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 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 deve ser considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

ITENS DE CONSTRUÇÃO

Resposta curta

Nos itens de resposta curta, a cotação do item só é atribuída às respostas totalmente corretas. Poderão 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 de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho (itens que envolvam a produção de um texto) ou por etapas (itens que envolvam a realização de cálculos). 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.

Nas respostas classificadas por níveis de desempenho, se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação devem ser classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentam, 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 envolvam a produção de um texto deve ter em conta, além dos 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.

Consideram-se dois tipos de erros:

Erros de tipo 1 — erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, 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 expressões ou de equações erradas. | As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos. |
| 5. 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. |
| 6. Utilização de valores numéricos diferentes dos dados 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. |

| Situação | Classificação |
|--|---|
| 7. Não explicitação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução. | As etapas nas quais os cálculos não sejam explicitados são pontuadas com zero pontos. |
| 8. 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. |
| 9. 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. |
| 10. 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. |
| 11. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução da(s) etapa(s) subsequente(s). | Essa(s) etapa(s) e a(s) etapa(s) subsequente(s) são classificadas de acordo com os critérios de classificação. |
| 12. Existência de uma ou mais etapas, necessárias à resolução da(s) etapa(s) subsequente(s), pontuadas com zero pontos. | A(s) etapa(s) subsequente(s) é(são) classificada(s) de acordo com os critérios de classificação. |
| 13. Existência de uma ou mais etapas não percorridas na resolução. | A(s) etapa(s) não percorrida(s) e a(s) etapa(s) subsequente(s) que dela(s) dependa(m) são pontuadas com zero pontos. |
| 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. 5 pontos
Aceleração.
2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 5 pontos
3. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) 5 pontos
4. 15 pontos

Tópicos de referência:

- A) No ponto de partida e no ponto mais alto de cada uma das subidas, a energia cinética (ou a velocidade) do carrinho é nula e, assim, nesses pontos, a energia mecânica do sistema *carrinho + Terra* será igual à energia potencial gravítica [desse sistema].
- B) Nas montanhas-russas reais, atuam sobre o carrinho forças dissipativas que [, à medida que o carrinho se desloca sobre a montanha-russa,] provocam uma diminuição da energia mecânica do sistema *carrinho + Terra*.
- C) Assim, no ponto mais alto de cada uma das subidas, a energia potencial gravítica do sistema será sempre inferior à energia potencial gravítica [desse sistema] no ponto de partida, pelo que a altura [máxima] atingida pelo carrinho em cada uma das subidas será sempre inferior à altura do ponto de partida.

| Níveis | Descritores do nível de desempenho | Pontuação |
|--------|---|-----------|
| 5 | Na resposta, são apresentados os três tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada. | 15 |
| 4 | Na resposta, são apresentados os três tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. | 13 |
| 3 | Na resposta, são apresentados apenas dois dos tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada. | 10 |
| 2 | Na resposta, são apresentados apenas dois dos tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. | 8 |
| 1 | Na resposta, é apresentado apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada. | 5 |

GRUPO II

1. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Determinação, para t^2 em função de d , da equação da reta que melhor se ajusta ao conjunto dos valores registados na tabela

$$(t^2 = 5,754 d - 4 \times 10^{-3} \text{ (SI)} \text{ ou } y = 5,754 x - 4 \times 10^{-3} \text{ (SI)})$$

OU

Determinação, para d em função de t^2 , da equação da reta que melhor se ajusta ao conjunto dos valores registados na tabela

$$(d = 0,1738 t^2 + 8 \times 10^{-4} \text{ (SI)} \text{ ou } y = 0,1738 x + 8 \times 10^{-4} \text{ (SI)}) \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

B) Cálculo do módulo da aceleração da bola, no movimento considerado

$$(a = 0,348 \text{ m s}^{-2}) \dots\dots\dots 5 \text{ pontos}$$

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

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

GRUPO III

1. 5 pontos

Fonte: água líquida [, a 20,0 °C].

Recetor: gelo [, a 0,0 °C].

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

3.1. 5 pontos

Lei da conservação da energia OU 1.ª Lei da Termodinâmica.

3.2. 15 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da energia cedida pela água líquida, inicialmente a 20,0 °C, no intervalo de tempo considerado ($E = 9,781 \times 10^3 \text{ J}$)

OU

Cálculo da variação de energia da água líquida, inicialmente a 20,0 °C, no intervalo de tempo considerado ($\Delta E = -9,781 \times 10^3 \text{ J}$) 5 pontos

- B) Comparação da energia recebida pelo gelo com a energia cedida pela água líquida, inicialmente a $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, no intervalo de tempo considerado ($1,140 \times 10^4\text{ J} > 9,781 \times 10^3\text{ J}$)
 OU
 Demonstração de que a energia interna do sistema aumentou, no intervalo de tempo considerado
 OU
 Cálculo da energia necessária à fusão completa do gelo e comparação desta energia com a energia cedida pela água líquida, inicialmente a $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, no intervalo de tempo considerado ($1,002 \times 10^4\text{ J} > 9,781 \times 10^3\text{ J}$) 5 pontos
- C) Conclusão sobre o sentido em que terá ocorrido a transferência de energia (do exterior para o sistema) 5 pontos

OU

- A) Cálculo da diminuição de temperatura que a água líquida, inicialmente a $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, sofreria se tivesse cedido toda a energia recebida pelo gelo ($10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) 5 pontos
- B) Comparação da diminuição de temperatura que a água líquida sofreria com a diminuição de temperatura real, no intervalo de tempo considerado ($10,5\text{ }^{\circ}\text{C} > 9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) 5 pontos
- C) Conclusão sobre o sentido em que terá ocorrido a transferência de energia (do exterior para o sistema) 5 pontos

Nota – A apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos, ou com um número incorreto de algarismos significativos, não implica, por si só, qualquer desvalorização.

GRUPO IV

1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) 5 pontos
2. 10 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Determinação do índice de refração da solução de ácido acético, para a radiação monocromática referida, à temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($n = 1,3380$) 5 pontos
- B) Cálculo do ângulo de refração que se deverá observar ($\alpha = 34,9^{\circ}$) 5 pontos
3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 5 pontos
4. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 5 pontos
5. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 5 pontos

GRUPO V

1. 5 pontos

[Uma base conjugada de um ácido de Brønsted-Lowry] é a espécie química que resulta da perda de um próton pelo ácido OU equivalente.

2.1. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da concentração de ácido acético ionizado na solução inicial
($c = 1,318 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$) 3 pontos

B) Cálculo da concentração de ácido acético não ionizado na solução inicial
($c = 9,868 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$) 4 pontos

C) Cálculo da percentagem de ácido acético não ionizado na solução inicial
(98,7%) 3 pontos

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

2.3. 10 pontos

Tópicos de referência:

A) A adição de NaOH(aq) [a uma solução aquosa de ácido acético] provoca uma diminuição da concentração de $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$.

B) Assim, [de acordo com o Princípio de Le Châtelier,] é favorecida a reação que conduz a um aumento da concentração de $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$, o que permite concluir que a ionização do ácido [acético em água] é favorecida [pela adição de NaOH(aq)].

| Níveis | Descritores do nível de desempenho | Pontuação |
|--------|---|-----------|
| 4 | Na resposta, são apresentados os dois tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada. | 10 |
| 3 | Na resposta, são apresentados os dois tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. | 8 |
| 2 | Na resposta, é apresentado apenas o tópico de referência A com linguagem científica adequada. | 5 |
| 1 | Na resposta, é apresentado apenas o tópico de referência A com falhas na utilização da linguagem científica. | 3 |

GRUPO VI

- 1.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) 5 pontos
- 1.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) 5 pontos
- 1.3. 10 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Cálculo da massa de ácido acético que se obteria se o rendimento da reação fosse 100% ($m = 17,6$ g) OU equivalente 5 pontos
- B) Cálculo da massa de CH_3CHO que tem de reagir ($m = 13$ g) 5 pontos
2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 5 pontos
3. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) 5 pontos

GRUPO VII

1.1. **5 pontos**
Estado de menor energia [do átomo] OU equivalente.

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

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

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

3. **10 pontos**

Tópicos de referência:

A) [Ao longo de um mesmo grupo da tabela periódica (à medida que o número atômico aumenta),] os elétrons de valência [dos átomos dos elementos representativos] encontram-se em orbitais com número quântico principal sucessivamente maior (ou em níveis de energia sucessivamente mais elevados) OU equivalente.

B) Sendo a energia dos elétrons de valência sucessivamente mais elevada, a energia mínima necessária para remover um dos elétrons de valência (ou equivalente) [do átomo, no estado fundamental,] será cada vez menor.

OU

Os elétrons de valência encontram-se a distâncias [médias] dos respectivos núcleos sucessivamente maiores (ou equivalente), o que implica que a força de atração entre o núcleo e esses elétrons seja sucessivamente menor. Assim, a energia mínima necessária para remover um dos elétrons de valência (ou equivalente) [do átomo, no estado fundamental,] será cada vez menor.

| Níveis | Descritores do nível de desempenho | Pontuação |
|--------|---|-----------|
| 4 | Na resposta, são apresentados os dois tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada. | 10 |
| 3 | Na resposta, são apresentados os dois tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. | 8 |
| 2 | Na resposta, é apresentado apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada. | 5 |
| 1 | Na resposta, é apresentado apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica. | 3 |

COTAÇÕES

GRUPO I

| | |
|---------|------------------|
| 1. | 5 pontos |
| 2. | 5 pontos |
| 3. | 5 pontos |
| 4. | 15 pontos |
| | <hr/> |
| | 30 pontos |

GRUPO II

| | |
|-----------|------------------|
| 1. | 10 pontos |
| 2. | |
| 2.1. | 5 pontos |
| 2.2. | 5 pontos |
| | <hr/> |
| | 20 pontos |

GRUPO III

| | |
|-----------|------------------|
| 1. | 5 pontos |
| 2. | 5 pontos |
| 3. | |
| 3.1. | 5 pontos |
| 3.2. | 15 pontos |
| | <hr/> |
| | 30 pontos |

GRUPO IV

| | |
|---------|------------------|
| 1. | 5 pontos |
| 2. | 10 pontos |
| 3. | 5 pontos |
| 4. | 5 pontos |
| 5. | 5 pontos |
| | <hr/> |
| | 30 pontos |

GRUPO V

| | |
|-----------|------------------|
| 1. | 5 pontos |
| 2. | |
| 2.1. | 10 pontos |
| 2.2. | 5 pontos |
| 2.3. | 10 pontos |
| | <hr/> |
| | 30 pontos |

GRUPO VI

| | |
|-----------|------------------|
| 1. | |
| 1.1. | 5 pontos |
| 1.2. | 5 pontos |
| 1.3. | 10 pontos |
| 2. | 5 pontos |
| 3. | 5 pontos |
| | <hr/> |
| | 30 pontos |

GRUPO VII

| | |
|-----------|------------------|
| 1. | |
| 1.1. | 5 pontos |
| 1.2. | 5 pontos |
| 1.3. | 5 pontos |
| 2. | 5 pontos |
| 3. | 10 pontos |
| | <hr/> |
| | 30 pontos |

| | |
|--------------------|-------------------|
| TOTAL | 200 pontos |
|--------------------|-------------------|