



---

**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 715/1.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, respectivamente.

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.** Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) ..... **5 pontos**
- 2.** Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) ..... **5 pontos**
- 3.** Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) ..... **5 pontos**
- 4.** ..... **5 pontos**

Volt

### **GRUPO II**

- 1.** Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... **5 pontos**
- 2.** Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) ..... **5 pontos**
- 3.** ..... **10 pontos**

Etapas de resolução:

- A) Cálculo da energia que é necessário transferir para a barra de alumínio, à temperatura de 660 °C, para esta fundir completamente ( $E = 2,80 \times 10^5$  J) ... **5 pontos**
- B) Cálculo do tempo que a barra demora a fundir completamente ( $\Delta t = 2,5 \times 10^2$  s) ..... **5 pontos**

### GRUPO III

1. ..... 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Determinação do valor mais provável da altura máxima atingida pela bola, após o primeiro ressalto ( $h = 0,53\text{ m}$ ) (ver nota 1) ..... 3 pontos
- B) Cálculo da incerteza relativa do valor experimental da altura máxima atingida pela bola, após o primeiro ressalto ( $2\%$  ou  $2 \times 10^{-2}$ ) (ver nota 2) ..... 4 pontos
- C) Apresentação do resultado da medição da altura máxima atingida pela bola, após o primeiro ressalto, em função do valor mais provável e da incerteza relativa (em percentagem) ( $0,53\text{ m} \pm 2\%$ ) ..... 3 pontos

**Notas:**

1. A apresentação do valor mais provável da altura máxima atingida pela bola com um arredondamento incorreto, ou com um número incorreto de algarismos significativos, implica a pontuação desta etapa com zero pontos.
2. A apresentação da incerteza relativa com um arredondamento incorreto, ou com um número incorreto de algarismos significativos, nesta etapa, não implica qualquer desvalorização.

2.1. ..... 15 pontos

Etapas de resolução:

- A) Apresentação da tabela com o registo, para cada um dos ressaltos, da altura de queda,  $h_{\text{queda}}$ , e da altura máxima atingida pela bola após o ressalto,  $h_{\text{após}}$  (ver nota 1) ..... 5 pontos
- B) Determinação, para  $h_{\text{após}}$  em função de  $h_{\text{queda}}$ , da equação da reta que melhor se ajusta ao conjunto de valores registados na tabela ( $h_{\text{após}} = 0,675 h_{\text{queda}} + 0,008$  (SI) ou  $y = 0,675x + 0,008$  (SI)) (ver notas 2 e 3) ..... 5 pontos
- C) Cálculo do coeficiente de restituição na colisão da bola com o solo ( $e = 0,82$ ) (ver nota 3) ..... 5 pontos

**Notas:**

1. A apresentação de duas séries de valores sem identificação das grandezas a que se referem ( $h_{\text{queda}}$  e  $h_{\text{após}}$ ) será considerada um erro de tipo 2.
2. A apresentação da equação da reta com um valor diferente de ordenada na origem, mas da mesma ordem de grandeza, nesta etapa, não implica qualquer desvalorização.
3. A apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos, ou com um número incorreto de algarismos significativos, nesta etapa, não implica qualquer desvalorização.

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

## GRUPO IV

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

1.2. ..... **10 pontos**

Etapas de resolução:

A) Determinação do módulo da aceleração da criança, na situação considerada ( $a = 1,81 \text{ m s}^{-2}$ ) ..... 5 pontos

B) Determinação da intensidade da resultante das forças que atuam na criança, na situação considerada ( $F = 54 \text{ N}$ ) ..... 5 pontos

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

2.2. ..... **10 pontos**

Tópicos de referência:

A) Os cavalinhos A e B movem-se com velocidades angulares iguais.

OU

Os períodos dos movimentos dos cavalinhos A e B são iguais.

B) Sendo [, para o movimento circular uniforme,]  $a_c = \omega^2 r$  (ou  $a_c = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r$ ), a aceleração será tanto maior quanto maior for o raio da circunferência descrita.

C) Sendo o raio da circunferência descrita pelo cavalinho A maior do que o raio da circunferência descrita pelo cavalinho B, conclui-se que a aceleração do cavalinho A é maior do que a aceleração do cavalinho B.

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
4	Na resposta, são apresentados os três tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	Na resposta, são apresentados os três tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. OU Na resposta, são apresentados apenas os tópicos de referência A e B com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	8
2	Na resposta, são apresentados apenas os tópicos de referência A e B com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	6
1	Na resposta, é apresentado apenas o tópico de referência A ou apenas o tópico de referência B com linguagem científica adequada.	4

## GRUPO V

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

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

2.1. ..... **5 pontos**

$$2,18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

2.2. ..... **10 pontos**

Tópicos de referência:

- A) Verifica-se que, somando a energia da radiação incidente à energia do nível  $n = 1$ , se obtém um valor de energia ( $-3,8 \times 10^{-19} \text{ J}$ ) que não corresponde à energia de qualquer nível do átomo de hidrogénio OU equivalente.
- B) Conclui-se, assim, que não ocorre transição do eletrão.

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.	6
1	Na resposta, é apresentado apenas o tópico de referência A com falhas na utilização da linguagem científica.	4

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

## GRUPO VI

1. ..... **5 pontos**

–0,100 mol dm<sup>–3</sup> OU [a concentração de H<sub>2</sub>(g)] diminui 0,100 mol dm<sup>–3</sup>.

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

3. ..... **15 pontos**

Etapas de resolução:

- A) Determinação da quantidade de NH<sub>3</sub>(g) que se formaria, de acordo com a estequiometria da reação, a partir da quantidade inicial do reagente limitante, H<sub>2</sub>(g) ( $n = 0,333$  mol) ..... 6 pontos
- B) Determinação da quantidade de NH<sub>3</sub>(g) que se forma, nas condições consideradas ( $n = 0,089$  mol) ..... 4 pontos
- C) Determinação do rendimento da reação de síntese, nas condições consideradas (26,7% ou 0,267) ..... 5 pontos

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

5. ..... **10 pontos**

Tópicos de referência:

- A) De acordo com o Princípio de Le Châtelier, um aumento de temperatura favorece a reação endotérmica, que, neste caso, é a reação inversa.
- B) É, assim, de prever uma diminuição da concentração de NH<sub>3</sub>(g) e um aumento das concentrações de H<sub>2</sub>(g) e de N<sub>2</sub>(g).

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

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

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

## GRUPO VII

1.1. ..... **10 pontos**

Etapas de resolução:

A) Cálculo da concentração de OH<sup>-</sup>(aq) ( $c = 1,259 \times 10^{-3}$  mol dm<sup>-3</sup>) ..... 3 pontos

B) Identificação da concentração de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(aq) com a concentração de OH<sup>-</sup>(aq) 2 pontos

C) Determinação da ordem de grandeza da constante de basicidade  
do NH<sub>3</sub>(aq) ( $10^{-5}$ ) ..... 5 pontos

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

2. ..... **5 pontos**



**Notas:**

- A omissão da indicação do(s) estado(s) físico(s) de uma ou mais espécies não implica qualquer desvalorização.
- A apresentação de → (em vez de  $\rightleftharpoons$ ) implica uma desvalorização de 2 pontos.

## COTAÇÕES

<b>GRUPO I</b>		<b>GRUPO V</b>	
1.	5 pontos	1.	
2.	5 pontos	1.1.	5 pontos
3.	5 pontos	1.2.	5 pontos
4.	5 pontos	2.	
	<b>20 pontos</b>	2.1.	5 pontos
		2.2.	10 pontos
		2.3.	5 pontos
			<b>30 pontos</b>
<b>GRUPO II</b>		<b>GRUPO VI</b>	
1.	5 pontos	1.	5 pontos
2.	5 pontos	2.	5 pontos
3.	10 pontos	3.	15 pontos
	<b>20 pontos</b>	4.	5 pontos
		5.	10 pontos
		6.	5 pontos
		7.	5 pontos
			<b>50 pontos</b>
<b>GRUPO III</b>		<b>GRUPO VII</b>	
1.	10 pontos	1.	
2.		1.1.	10 pontos
2.1.	15 pontos	1.2.	5 pontos
2.2.	5 pontos	2.	5 pontos
	<b>30 pontos</b>		<b>20 pontos</b>
<b>GRUPO IV</b>		<b>TOTAL</b> ..... <b>200 pontos</b>	
1.			
1.1.	5 pontos		
1.2.	10 pontos		
2.			
2.1.	5 pontos		
2.2.	10 pontos		
	<b>30 pontos</b>		