

**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2021**

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho

**Critérios de Classificação**

8 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 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

#### Resposta curta

Nos itens de resposta curta, não podem ser atribuídas pontuações a respostas parcialmente corretas.

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.

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.

#### **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.

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 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

<b>1.1.</b> .....	<b>10 pontos</b>
Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula a diminuição da energia potencial gravítica do sistema <i>discos + Terra</i> numa queda dos discos (<math>4,128 \times 10^2</math> J)</li></ul>	
OU	
Calcula a diminuição da energia potencial gravítica do sistema <i>discos + Terra</i> para 20 quedas dos discos ( $8,256 \times 10^3$ J) .....	
	2 pontos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula o aumento da energia interna da água (<math>7,860 \times 10^3</math> J) .....</li></ul>	
	4 pontos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula a capacidade térmica mássica da água (<math>4,16 \times 10^3</math> J kg<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup>) .....</li></ul>	
	4 pontos
<b>1.2.</b> .....	<b>10 pontos</b>
Indica o valor solicitado (zero).	
<b>2.1.</b> Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) .....	<b>10 pontos</b>
<b>2.2.</b> .....	<b>10 pontos</b>
Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Obtém, a partir do gráfico, a diferença de potencial nos terminais do LED para uma corrente elétrica de 20 mA (1,95 V) .....</li></ul>	
	2 pontos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula a diferença de potencial elétrico mínima nos terminais do reóstato (2,55 V) .....</li></ul>	
	4 pontos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula o valor da resistência elétrica mínima introduzida pelo reóstato (<math>1,3 \times 10^2</math> Ω) .....</li></ul>	
	4 pontos
<b>3.1.</b> .....	<b>10 pontos</b>
Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula o intervalo de tempo desde a passagem da luz pela ranhura até incidir no dente imediatamente a seguir da roda (<math>5,512 \times 10^{-5}</math> s) .....</li></ul>	
	5 pontos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula a velocidade da luz no ar, obtida a partir da experiência descrita (<math>3,13 \times 10^8</math> m s<sup>-1</sup>) .....</li></ul>	
	5 pontos
<b>3.2.</b> Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) .....	<b>10 pontos</b>

4. .... 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Apresenta uma tabela com os valores  $\sin \alpha_{\text{inc}}$  e  $\sin \alpha_{\text{ref}}$  a utilizar na construção do gráfico ..... 2 pontos
- Apresenta a equação da reta de ajuste ao gráfico  $\sin \alpha_{\text{ref}} = f(\sin \alpha_{\text{inc}})$   
 $(\sin \alpha_{\text{ref}} = 0,587 \sin \alpha_{\text{inc}} + 0,009)$  (**ver nota**)  
 OU  
 Apresenta a equação da reta de ajuste ao gráfico  $\sin \alpha_{\text{inc}} = f(\sin \alpha_{\text{ref}})$   
 $(\sin \alpha_{\text{inc}} = 1,697 \sin \alpha_{\text{ref}} - 0,013)$  (**ver nota**) ..... 4 pontos
- Calcula o índice de refração do vidro considerado (1,70) ..... 4 pontos

**Nota** – Na equação da reta de ajuste, a omissão da ordenada na origem não implica qualquer desvalorização.

5.1. .... 10 pontos

Elementos de resposta:

- cálculo da energia da ligação P – Cl na molécula  $\text{PCl}_3$  com base na diferença entre a energia envolvida na rutura de ligações químicas e a energia envolvida na formação de ligações químicas ( $318 \text{ kJ mol}^{-1}$ );
- identificação da ligação mais forte com base na associação entre uma maior energia de ligação e uma ligação mais forte (P – Cl na molécula  $\text{PCl}_3$ ).

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
4	Apresenta os dois elementos de resposta.	10
3	Apresenta os dois elementos de resposta com erros de cálculo no primeiro elemento.	8
2	Apresenta apenas o primeiro elemento de resposta.	5
1	Apresenta apenas o primeiro elemento de resposta com erros de cálculo.	3

5.2.1. .... 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula a quantidade de  $\text{Cl}_2$  (g) no estado de equilíbrio (0,30 mol) ..... 3 pontos
- Calcula a quantidade de  $\text{PCl}_3$  (g) no estado de equilíbrio (1,10 mol) ..... 3 pontos
- Calcula a constante de equilíbrio,  $K_c$ , da reação de decomposição considerada, à temperatura  $T$  ( $4,9 \times 10^{-2}$ ) ..... 4 pontos

5.2.2. .... 10 pontos

Elementos de resposta:

- diminuição de volume, conseqüente aumento de pressão e favorecimento da reação que origina menor quantidade de moléculas;
- OU
- diminuição de volume, conseqüente aumento das concentrações de reagentes e de produtos de reação e aumento do quociente de reação;
- favorecimento da reação inversa e aumento da quantidade de  $\text{PCl}_5$ .

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

5.3. .... 10 pontos

Representa a molécula na notação de Lewis  $(:\ddot{\text{Cl}} - \ddot{\text{Cl}}:)$ .

**Nota** – Podem considerar-se outras representações cientificamente válidas.

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

6.1. .... 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula a massa de amoníaco em  $250 \text{ cm}^3$  da solução considerada (9,670 g) ..... 3 pontos
- Calcula a massa de água no volume da solução considerada (235,3 g) ..... 3 pontos
- Calcula o número de moléculas de água que existem no volume da solução considerada ( $7,9 \times 10^{24}$  moléculas) ..... 4 pontos

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

ITENS	VERSÃO 1	VERSÃO 2	PONTUAÇÃO
7.1.	(B)	(D)	10
7.2.	(B)	(C)	10
7.3.	(D)	(B)	10
8.1.	(D)	(C)	10
8.2.	(B)	(D)	10
9.1.	(A)	(B)	10
9.2.	(A)	(C)	10
9.3.	(D)	(A)	10
10.1.	(A)	(B)	10
10.2.	(C)	(A)	10

### COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 16 itens da prova contribuem obrigatoriamente para a classificação final.	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	4.	5.1.	5.2.1.	5.2.2.	5.3.	5.4.	6.1.	6.2.	7.1.	9.2.	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.	7.2.	7.3.	8.1.	8.2.	9.1.	9.3.	10.1.	10.2.	Subtotal								
Cotação (em pontos)	4 x 10 pontos									40							
<b>TOTAL</b>																	<b>200</b>