

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

10 Páginas

---

**2016**

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 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, são atribuídas pontuações às respostas total ou 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 ou por etapas. 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. Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos termos ou 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 envolvam a produção de um texto tem em conta os 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.

Na classificação das respostas aos itens que envolvam a realização de cálculos, 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, 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 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.

Situação	Classificação
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. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos
2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) ..... 5 pontos
3. .... 15 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Cálculo da massa de solução-mãe de KCl contida no picnómetro  
( $m = 113,54$  g) ..... 2 pontos
- B) Cálculo do volume de 1,00 g da solução-mãe ( $V = 0,8696$  cm<sup>3</sup>)  
OU  
Cálculo da massa de 1,00 cm<sup>3</sup> da solução-mãe ( $m = 1,150$  g)  
OU  
Cálculo da quantidade de KCl existente em 113,54 g da solução-mãe  
( $n = 0,2668$  mol) ..... 5 pontos
- C) Cálculo da concentração da solução-mãe de KCl ( $c = 2,702$  mol dm<sup>-3</sup>) ..... 5 pontos
- D) Cálculo do fator de diluição (10) ..... 3 pontos
4. .... 5 pontos
- Densímetro.

### GRUPO II

1. .... 10 pontos
- Etapas de resolução:
- A) Cálculo da massa de solução saturada que contém 35,54 g de KCl  
( $m = 135,54$  g) ..... 4 pontos
- B) Cálculo da massa de KCl dissolvida em 250 g da solução saturada  
( $m = 65,55$  g) ..... 4 pontos
- C) Cálculo da quantidade de KCl dissolvida em 250 g da solução saturada  
( $n = 0,879$  mol) ..... 2 pontos
- OU

- A) Cálculo da quantidade de KCl por 100 g de água, na solução saturada ( $n = 0,47673$  mol) ..... 2 pontos
- B) Cálculo da massa de solução saturada que contém 35,54 g ( $0,47673$  mol) de KCl ( $m = 135,54$  g) ..... 4 pontos
- C) Cálculo da quantidade de KCl dissolvida em 250 g da solução saturada ( $n = 0,879$  mol) ..... 4 pontos

2. .... 10 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

- A) O processo de dissolução do KCl em água é um processo endotérmico [, uma vez que a variação de entalpia a ele associada é positiva].
- B) [Assim, de acordo com o princípio de Le Châtelier,] este processo de dissolução será favorecido por um aumento de temperatura, pelo que será de prever que a solubilidade do KCl em água aumente [à medida que a temperatura aumenta].

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
4	A resposta integra os dois tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	A resposta integra os dois tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	5
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	3

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

### GRUPO III

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

1.2. .... 5 pontos

64 K OU 64 °C

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

1.4. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Determinação da energia necessária para fundir a amostra de KCl  
 ( $E = 7,110 \times 10^4 \text{ J}$ )  
 OU  
 Determinação do intervalo de tempo necessário para fundir, nas mesmas condições, 1,0 kg de KCl ( $\Delta t = 1,19 \times 10^3 \text{ s}$ ) ..... 5 pontos
- B) Determinação da energia necessária para fundir 1,0 kg de KCl  
 ( $E = 3,6 \times 10^5 \text{ J}$ ) ..... 5 pontos

1.5. .... 10 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

- A) [O gráfico representado na figura mostra que] a reta correspondente ao aquecimento da amostra de KCl sólido e a reta correspondente ao aquecimento da amostra de KCl líquido têm declives semelhantes.
- B) O declive de cada uma dessas retas depende da capacidade térmica mássica do KCl sólido e da capacidade térmica mássica do KCl líquido, respetivamente, da potência da fonte e da massa da amostra. Como [, na situação considerada,] a potência da fonte e a massa da amostra são as mesmas, conclui-se que a capacidade térmica mássica do KCl sólido e a capacidade térmica mássica do KCl líquido são semelhantes.

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
4	A resposta integra os dois tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	A resposta integra os dois tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	5
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	3

2.1. .... 5 pontos

$3,23 \times 10^{24}$  [iões]

**Nota** – A apresentação do resultado « $3,22 \times 10^{24}$  [iões]» não implica qualquer desvalorização.

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

## GRUPO IV

1. .... 5 pontos



**Nota** – A omissão da indicação do estado físico das espécies envolvidas na reação não implica qualquer desvalorização.

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

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

2.3. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da concentração de  $\text{OH}^{-}$  na solução resultante  
( $c = 1,86 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$ ) ..... 3 pontos

B) Cálculo da quantidade de  $\text{OH}^{-}$  na solução resultante ( $n = 3,72 \times 10^{-2} \text{ mol}$ ).. 2 pontos

C) Cálculo do volume, medido nas condições nomais de pressão e de temperatura, de  $\text{H}_2(\text{g})$  que se terá formado na reação  
( $V = 4,2 \times 10^{-1} \text{ dm}^3$ )..... 5 pontos

2.4. .... 10 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

A) O eletrão de valência do átomo de potássio encontra-se num nível energético superior ao nível energético em que se encontra o eletrão de valência do átomo de lítio.

B) [Assim, por comparação com o átomo de lítio,] o eletrão de valência do átomo de potássio encontra-se mais afastado do respetivo núcleo, sofrendo menor atração por parte deste e sendo, por isso, mais facilmente removido.

C) A reação do lítio e a reação do potássio com a água envolvem a perda do eletrão de valência dos átomos respetivos [, pelo que a reação do potássio com a água será mais vigorosa do que a reação do lítio].

**Nota** – A apresentação das configurações eletrónicas dos átomos de lítio e de potássio no estado fundamental não é, por si só, equivalente ao tópico de referência A. Assim, uma resposta que apresente exclusivamente aquelas configurações eletrónicas deve ser classificada com zero pontos. No caso em que a resposta integre os tópicos de referência B e/ou C, a apresentação, no tópico de referência A, apenas daquelas configurações eletrónicas constituirá um fator de desvalorização da resposta, de acordo com os Critérios Gerais de Classificação.



Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
5	A resposta integra os três tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
4	A resposta integra os três tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica. OU A resposta integra apenas dois dos tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	8
3	A resposta integra apenas dois dos tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	6
2	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	4
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	2

### GRUPO V

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

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

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

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

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

2.3. .... 15 pontos

Etapas de resolução:

A) Determinação do intervalo de tempo que decorre entre o instante em que a bola passa sobre a rede e o instante em que a bola atinge o solo ( $\Delta t = 0,520$  s) ..... 5 pontos

B) Determinação do módulo da velocidade com que a bola passa sobre a rede ( $v = 17,3$  m s<sup>-1</sup>) ..... 5 pontos

C) Determinação do módulo da velocidade com que a bola atinge o solo ( $v = 18$  m s<sup>-1</sup>) ..... 5 pontos

## GRUPO VI

1. .... 5 pontos  
 $4,6 \times 10^{14}$  [Hz]

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

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

3.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Apresentação, para o gráfico de  $\sin \alpha_{\text{refr}}$  em função de  $\sin \alpha_i$ , da equação da reta de ajuste obtida ( $\sin \alpha_{\text{refr}} = 0,682 \sin \alpha_i + 7 \times 10^{-4}$ )  
 OU

Apresentação, para o gráfico de  $\sin \alpha_i$  em função de  $\sin \alpha_{\text{refr}}$ , da equação da reta de ajuste obtida ( $\sin \alpha_i = 1,47 \sin \alpha_{\text{refr}} - 8 \times 10^{-4}$ ) (ver nota) ..... 5 pontos

B) Determinação do índice de refração do vidro constituinte do paralelepípedo utilizado ( $n = 1,5$ ) ..... 5 pontos

**Nota** – A não identificação ou a identificação incorreta de, pelo menos, uma das grandezas consideradas implica a pontuação desta etapa com zero pontos.

## COTAÇÕES

Grupo	Item							
	Cotação (em pontos)							
I	1.	2.	3.	4.				
	5	5	15	5				30
II	1.	2.	3.					
	10	10	5					25
III	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.	2.1.	2.2.	
	5	5	5	10	10	5	5	45
IV	1.	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.			
	5	5	5	10	10			35
V	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	2.3.		
	5	5	5	5	5	15		40
VI	1.	2.	3.1.	3.2.				
	5	5	5	10				25
<b>TOTAL</b>								<b>200</b>