

## Prova Escrita de Física e Química A

11.º/12.º Anos de Escolaridade

Prova 715/1.ª Fase

10 Páginas

Duração da Prova: 120 minutos. Tolerância: 30 minutos.

**2009**

### COTAÇÕES

1.		
1.1.	.....	5 pontos
1.2.	.....	5 pontos
1.3.	.....	10 pontos
1.4.	.....	5 pontos
1.5.		
1.5.1.	.....	5 pontos
1.5.2.	.....	5 pontos
2.		
2.1.	.....	10 pontos
2.2.	.....	10 pontos
3.		
3.1.	.....	5 pontos
3.2.	.....	5 pontos
3.3.	.....	5 pontos
3.4.	.....	5 pontos
3.5.	.....	5 pontos
3.6.	.....	10 pontos
4.		
4.1.	.....	5 pontos
4.2.	.....	5 pontos
4.3.	.....	20 pontos
5.		
5.1.	.....	5 pontos
5.2.		
5.2.1.	.....	20 pontos
5.2.2.	.....	5 pontos
5.3.	.....	5 pontos
5.4.	.....	5 pontos
6.		
6.1.		
6.1.1.	.....	5 pontos
6.1.2.	.....	10 pontos
6.2.		
6.2.1.	.....	5 pontos
6.2.2.	.....	10 pontos
6.2.3.	.....	10 pontos
<b>TOTAL</b> .....		<b>200 pontos</b>

**A classificação da prova deve respeitar integralmente os critérios gerais e específicos a seguir apresentados**

## **CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO**

A classificação a atribuir a cada resposta é obrigatoriamente:

- um número inteiro;
- um dos valores resultantes da aplicação dos critérios gerais e específicos de classificação, previstos na respectiva grelha de classificação.

As respostas que se revelem ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, em caso de omissão ou de engano na identificação de um item, o mesmo pode ser classificado se, pela resposta apresentada, for possível identificá-lo inequivocamente.

Se o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser apenas considerada a resposta apresentada em primeiro lugar.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova (Versão 1 ou Versão 2) implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

### **Itens de resposta fechada de escolha múltipla**

A cotação total do item só é atribuída às respostas que apresentarem de forma inequívoca a única alternativa correcta.

São classificadas com zero pontos as respostas em que é assinalada:

- uma alternativa incorrecta;
- mais do que uma alternativa.

### **Itens de resposta fechada curta**

As respostas correctas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorrectas são classificadas com zero pontos.

A classificação é atribuída de acordo com os elementos de resposta solicitados e apresentados.

Caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeito de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido, segundo a ordem pela qual são apresentados na resposta. Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de zero pontos.

### Itens de resposta aberta

Os critérios específicos de classificação dos itens de resposta aberta apresentam-se organizados por níveis de desempenho. É atribuída, a cada um desses níveis, uma única pontuação.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina.

As respostas, desde que o seu conteúdo seja considerado cientificamente válido e adequado ao solicitado, podem não apresentar exactamente os termos e/ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada e rigorosa. Nestes casos, os elementos de resposta cientificamente válidos devem ser classificados seguindo os mesmos procedimentos, previstos nos descritores apresentados.

### Itens de resposta aberta curta

A classificação é atribuída de acordo com o nível de desempenho.

Caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeito de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido, segundo a ordem pela qual são apresentados na resposta. Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de zero pontos.

### Itens de resposta aberta extensa

Nos itens de resposta aberta com cotação igual a 20 pontos que impliquem a produção de um texto, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa.

A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização é cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho descritos no quadro seguinte.

Nível	Descritor
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, e/ou com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente e/ou com a presença de erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

A valorização correspondente ao desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa só será atribuída aos tópicos que apresentem correcção científica. Assim, no caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa e a classificação a atribuir é zero pontos.

### Itens de resposta aberta de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s)

Nos itens de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s) a classificação a atribuir decorre do enquadramento simultâneo em níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas necessárias à resolução do item, de acordo com os critérios específicos de classificação, e em níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos.

Os níveis de desempenho, relacionados com o tipo de erros cometidos, correspondem aos descritores apresentados no quadro seguinte.

Nível	Descritor
4	Ausência de erros.
3	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
2	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
1	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou unidades incorrectas no resultado final, desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades\*, ausência de unidades no resultado final, unidades incorrectas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada, e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

\* Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efectuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2.

Na atribuição dos níveis de desempenho acima descritos, os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que venham a ser consideradas para a classificação do item.

O examinando deve respeitar sempre a instrução relativa à apresentação de todas as etapas de resolução, devendo explicitar todos os cálculos que tiver de efectuar, assim como apresentar todas as justificações e/ou conclusões eventualmente solicitadas.

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de classificação a aplicar às respostas aos itens de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s) em situações não consideradas anteriormente.

Situação	Classificação
Utilização de processos de resolução do item que não respeitam as instruções dadas.	Não são consideradas as etapas cuja resolução esteja relacionada com a instrução não respeitada.
Utilização de processos de resolução do item não previstos nos critérios específicos.	Deve ser classificado qualquer processo de resolução cientificamente correcto, ainda que não previsto nos critérios específicos de classificação nem no Programa da disciplina, desde que respeite as instruções dadas.
Não explicitação dos cálculos necessários à resolução de uma ou mais etapas.	Não são consideradas as etapas em que ocorram essas omissões, ainda que seja apresentado um resultado final correcto.
Não resolução de uma etapa necessária aos cálculos subsequentes.	Se o examinando explicitar inequivocamente a necessidade de calcular o valor da grandeza solicitada nessa etapa, as etapas subsequentes deverão ser consideradas para efeito de classificação.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

- 1.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) ..... 5 pontos
- 1.2. .... 5 pontos
- Duas riscas negras na região do amarelo.

- 1.3. .... 10 pontos
- A resposta deve referir os seguintes elementos:

- Os espectros das estrelas apresentam riscas negras que correspondem à absorção de radiação pelas espécies químicas existentes nas atmosferas das estrelas.
- Comparando as riscas observadas nos espectros das estrelas com as riscas características dos espectros dos vários elementos químicos, é possível identificar os elementos químicos presentes nas estrelas.

*A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.*

Nível	Descritor	Classificação (pontos)
2	A resposta refere os dois elementos solicitados.	10
1	A resposta refere apenas um dos elementos solicitados.	5

- 1.4. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos
- 1.5.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) ..... 5 pontos
- 1.5.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (C) ..... 5 pontos
- 2.1. .... 10 pontos

A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Obtém, por leitura do gráfico, o valor do índice de refração, no vidro, da radiação considerada ( $n = 1,518$ ).
- Calcula o ângulo de refração pedido ( $\alpha = 30,3^\circ$ ).

*A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.*

Descritores do nível de desempenho relacionado com o tipo de erros cometidos			Níveis*			
			4	3	2	1
Níveis	2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10	9	7	5
	1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5	4	2	0

\* Descritores apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos critérios gerais de classificação.

2.2. .... 10 pontos

A resposta deve referir os seguintes elementos:

- A radiação considerada não sofre difracção apreciável num obstáculo com as dimensões referidas.
- Não ocorre difracção apreciável, uma vez que as ordens de grandeza do comprimento de onda da radiação e das dimensões do obstáculo considerado são muito diferentes.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Nível	Descritor	Classificação (pontos)
2	A resposta refere os dois elementos solicitados.	10
1	A resposta refere apenas um dos elementos solicitados.	5

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

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

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

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

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

3.6. .... 10 pontos

A resposta deve referir os seguintes elementos:

- A energia potencial gravítica do sistema *bola + Terra* tem o mesmo valor quando a bola se encontra nas posições  $P_2$  e  $P_5$ , uma vez que estas posições se encontram à mesma altura do solo.
- Dado que a soma da energia potencial gravítica do sistema e da energia cinética da bola se mantém constante, a energia cinética da bola será igual nas posições  $P_2$  e  $P_5$ .

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Nível	Descritor	Classificação (pontos)
2	A resposta refere os dois elementos solicitados.	10
1	A resposta refere apenas um dos elementos solicitados.	5

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

4.2. .... 5 pontos

Para que, a partir de um determinado instante, a força exercida pelo fio sobre o carrinho fosse nula.

OU

Para que, a partir de um determinado instante, a resultante das forças exercidas sobre o carrinho fosse nula.

4.3. .... 20 pontos

A resposta deve abordar os seguintes tópicos:

- Antes do embate do corpo P com o solo, actuavam sobre o carrinho a força gravítica, a força exercida pela superfície de apoio (reação normal) e a força exercida pelo fio. Depois do embate do corpo P com o solo, continuaram a actuar sobre o carrinho a força gravítica e a força exercida pela superfície de apoio.
- No intervalo de tempo  $[0,1; 1,1]$  s, o movimento do carrinho foi rectilíneo uniformemente acelerado, e, no intervalo de tempo  $[1,2; 2,0]$  s, o movimento foi rectilíneo uniforme.
- Depois do embate do corpo P com o solo, embora a resultante das forças exercidas sobre o carrinho fosse nula, verificou-se que o carrinho continuava em movimento. Pode assim concluir-se que um corpo se mantém em movimento quando a resultante do sistema de forças que sobre ele actua é nula.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Descritores do nível de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa		Níveis*			
		1	2	3	
Níveis	3	A resposta aborda os três tópicos solicitados.	18	19	20
	2	A resposta aborda apenas dois dos tópicos solicitados.	12	13	14
	1	A resposta aborda apenas um dos tópicos solicitados.	6	7	8

\* Descritores apresentados no quadro da página C/3 dos critérios gerais de classificação.

5.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (B) ..... 5 pontos

5.2.1. .... 20 pontos

A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Calcula a energia transferida para a amostra de água, por cada mole de metano que sofre combustão ( $E = 521,3$  kJ).
- Calcula a energia transferida para a amostra de água, por cada 1,00 g de metano que sofre combustão ( $E = 32,48$  kJ).
- Calcula a variação de temperatura sofrida pela amostra de água, por cada 1,00 g de metano que sofre combustão ( $\Delta\theta = 15,5$  °C).

ou

- Calcula a energia libertada, por cada 1,00 g de metano que sofre combustão ( $E = 49,97$  kJ).
- Calcula a energia transferida para a amostra de água, por cada 1,00 g de metano que sofre combustão ( $E = 32,48$  kJ).
- Calcula a variação de temperatura sofrida pela amostra de água, por cada 1,00 g de metano que sofre combustão ( $\Delta\theta = 15,5$  °C).

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Descritores do nível de desempenho relacionado com o tipo de erros cometidos			Níveis*			
			4	3	2	1
Níveis	3	A resolução apresenta as três etapas consideradas.	20	19	17	14
	2	A resolução apresenta apenas duas das etapas consideradas.	13	12	10	7
	1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	6	5	3	0

\* Descritores apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos critérios gerais de classificação.

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

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

5.4. .... 5 pontos

Diclorofluorometano.



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

6.1.2. .... 10 pontos

A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Calcula a concentração inicial de ácido acético ( $c = 0,100 \text{ mol dm}^{-3}$ ) e a concentração de equilíbrio da espécie  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  ( $c = 1,32 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ ).
- Calcula a concentração de ácido acético não ionizado ( $c = 9,87 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ ).

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Descritores do nível de desempenho relacionado com o tipo de erros cometidos			Níveis*			
			4	3	2	1
Descritores do nível de desempenho relacionado com a consecução das etapas						
Níveis	2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10	9	7	5
	1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5	4	2	0

\* Descritores apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos critérios gerais de classificação.

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

6.2.2. .... 10 pontos

A resposta deve referir os seguintes elementos:

- Fenolftaleína.
- A zona de viragem do indicador tem de incluir o valor do pH no ponto de equivalência da titulação.

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Nível	Descritor	Classificação (pontos)
2	A resposta refere os dois elementos solicitados.	10
1	A resposta refere apenas um dos elementos solicitados.	5

6.2.3. .... 10 pontos

A resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Calcula a concentração de ácido acético no vinagre comercial ( $c = 7,8 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}$ ).
- Calcula a massa de ácido acético, expressa em gramas, que existe em  $100 \text{ cm}^3$  do vinagre (grau de acidez = 4,7).

A classificação da resposta a este item é feita em função do enquadramento da mesma num dos níveis de desempenho, de acordo com a tabela seguinte.

Descritores do nível de desempenho relacionado com o tipo de erros cometidos			Níveis*			
			4	3	2	1
Níveis	2	A resolução apresenta as duas etapas consideradas.	10	9	7	5
	1	A resolução apresenta apenas uma das etapas consideradas.	5	4	2	0

\* Descritores apresentados no primeiro quadro da página C/4 dos critérios gerais de classificação.