

COTAÇÕES

1.		
1.1.	.....	7 pontos
1.2.	.....	7 pontos
1.3.	.....	7 pontos
1.4.		
1.4.1.	.....	6 pontos
1.4.2.	.....	7 pontos
1.4.3.	.....	14 pontos
1.5.	.....	8 pontos
1.6.	.....	15 pontos
2.		
2.1.		
2.1.1.	.....	12 pontos
2.1.2.	.....	7 pontos
2.2.		
2.2.1.	.....	7 pontos
2.2.2.	.....	15 pontos
3.		
3.1.	.....	7 pontos
3.2.	.....	8 pontos
4.		
4.1.	.....	10 pontos
4.2.	.....	7 pontos
4.3.	.....	7 pontos
4.4.		
4.4.1.	.....	8 pontos
4.4.2.	.....	12 pontos
4.5.		
4.5.1.	.....	7 pontos
4.5.2.	.....	15 pontos
4.5.3.	.....	7 pontos
TOTAL		200 pontos

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO
11.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março)

**Curso Científico-Humanístico
de Ciências e Tecnologias**

Duração da prova: 120 minutos
2006

2.ª FASE

PROVA ESCRITA DE FÍSICA E QUÍMICA – A

COTAÇÕES

1.		
1.1.	.....	7 pontos
1.2.	.....	7 pontos
1.3.	.....	7 pontos
1.4.		
1.4.1.	.....	6 pontos
1.4.2.	.....	7 pontos
1.4.3.	.....	14 pontos
1.5.	.....	8 pontos
1.6.	.....	15 pontos
2.		
2.1.		
2.1.1.	.....	12 pontos
2.1.2.	.....	7 pontos
2.2.		
2.2.1.	.....	7 pontos
2.2.2.	.....	15 pontos
3.		
3.1.	.....	7 pontos
3.2.	.....	8 pontos
4.		
4.1.	.....	10 pontos
4.2.	.....	7 pontos
4.3.	.....	7 pontos
4.4.		
4.4.1.	.....	8 pontos
4.4.2.	.....	12 pontos
4.5.		
4.5.1.	.....	7 pontos
4.5.2.	.....	15 pontos
4.5.3.	.....	7 pontos
TOTAL		200 pontos

V.S.F.F.

715/C/1

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

- As classificações a atribuir a cada item são obrigatoriamente:
 - um número inteiro de pontos;
 - um dos valores apresentados nos respectivos critérios específicos de classificação.
- Todas as respostas dadas pelo examinando deverão estar legíveis e devidamente referenciadas, de forma que permitam a sua identificação inequívoca. Caso contrário, será atribuída a cotação de **zero (0) pontos** à(s) resposta(s) em causa.
- Se o examinando responder ao mesmo item mais do que uma vez, deverá ter eliminado, clara e inequivocamente, a(s) resposta(s) que considerou incorrecta(s). No caso de tal não ter acontecido, será cotada a resposta que surge em primeiro lugar.
- Os cenários de metodologia de resposta apresentados para alguns itens abertos podem não esgotar todas as hipóteses de resposta. Deve ser atribuído um nível de desempenho equivalente se, em alternativa, o examinando apresentar uma outra metodologia de resolução igualmente correcta.
- Nos itens de escolha múltipla, se o examinando assinalar mais do que uma opção, deve ser atribuída a cotação de **zero pontos** a esse item.
- Nos itens de verdadeiro/falso, são apresentadas nos critérios específicos as descrições dos níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
- Nos itens fechados de resposta curta, são apresentadas nos critérios específicos as descrições dos níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
- Se a resolução de um item envolve cálculos com grandezas vectoriais, o examinando poderá trabalhar apenas com valores algébricos e, no final, fazer a caracterização vectorial das grandezas pedidas.
- Se a resolução de um item que envolve cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à **resolução numérica** ocorrida num item anterior, ao item será atribuída a cotação total.
- Na escrita de qualquer equação química, **quando esta tenha sido solicitada**, será atribuída a cotação de **zero pontos** se alguma das espécies químicas intervenientes estiver incorrectamente escrita, se estiver incorrecta em função da reacção química em causa ou se a equação não estiver estequiométrica e electricamente acertada.
- Nos itens abertos **em que é solicitada a escrita de um texto**, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspectos relativos aos conteúdos, à organização lógico-temática e à utilização de terminologia científica. A descrição dos níveis referentes à organização lógico-temática e à terminologia científica é a seguinte:

Nível 3	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utiliza a terminologia científica adequada / correcta.
Nível 2	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item, podendo apresentar elementos irrelevantes). Utiliza ocasionalmente terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções.
Nível 1	Composição com falhas no plano lógico-temático, mesmo que com correcta utilização de terminologia científica.

- Nos itens abertos **em que é solicitado o cálculo de uma grandeza**, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.

O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspectos relativos à metodologia de resolução e à existência, ou não, de erros de tipo 1(*) ou de tipo 2(**).

A descrição dos níveis de desempenho é a seguinte:

Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Ausência de erros. Resultado final correcto.	Cotação total
Nível 3	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	
Nível 2	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	
Nível 1	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será zero pontos.

(*) Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

(**) Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

- Se, nos itens abertos **em que é solicitado o cálculo de uma grandeza**, o examinando apresentar apenas o resultado final, mesmo que correcto, terá a cotação de **zero (0) pontos**.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

- 1.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 7 pontos
- 1.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) 7 pontos
- 1.3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (C) 7 pontos
- 1.4.1. Violeta 6 pontos
- 1.4.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 7 pontos
- 1.4.3. 14 pontos

A composição deve contemplar os seguintes tópicos:

- No espectro solar, existem riscas negras que se devem à absorção de radiação por átomos existentes na atmosfera do Sol.
- Como algumas dessas riscas coincidem com as riscas dos espectros de emissão dos elementos referidos, podemos concluir que esses elementos estão presentes na atmosfera solar.

A classificação deste item utiliza os níveis de desempenho registados nos critérios gerais, apresentados de acordo com os tópicos descritos.

Forma Conteúdo	Nível 3	Nível 2	Nível 1
A composição contempla os dois tópicos.	14 pontos	13 pontos	12 pontos

Se o examinando referir apenas 1 tópico:

- atribuir a cotação de 7 pontos se este estiver correcto;
- atribuir a cotação de 6 pontos se for utilizada ocasionalmente uma terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções.

- 1.5. Versão 1 – Verdadeiras: (B), (C), (E), (G); Falsas: (A), (D), (F), (H) 8 pontos
 Versão 2 – Verdadeiras: (A), (C), (E), (H); Falsas: (B), (D), (F), (G)

A classificação deste item deve ser efectuada de acordo com a tabela seguinte.

N.º de afirmações assinaladas correctamente	Cotação a atribuir
7 ou 8	8 pontos
5 ou 6	6 pontos
3 ou 4	3 pontos
0 ou 1 ou 2	0 pontos

1.6. 15 pontos

Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução para ser considerada correcta:

- Calcula a energia eléctrica necessária por ano ($E_{nec} = 2,76 \times 10^{10}$ J)
- Calcula a energia fornecida por ano e por m^2 ($E_{for} = 2,75 \times 10^9$ J)
- Calcula a área de painéis necessária ($A = 10,0$ m^2)
ou
- Calcula a energia eléctrica necessária por ano ($E_{nec} = 2,76 \times 10^{10}$ J)
- Calcula a energia solar necessária por ano ($E_{solar} = 1,1 \times 10^{11}$ J)
- Calcula a área de painéis necessária ($A = 10,0$ m^2)

Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Ausência de erros. Resultado final correcto.	15 pontos
Nível 3	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	12 pontos
Nível 2	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	9 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	3 pontos

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será zero pontos.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

2.1.1. 12 pontos

A composição deve contemplar os seguintes tópicos:

- A partir da análise do gráfico, verifica-se que, quando o pH da água é 9, a percentagem de HClO é muito baixa.
- Sendo o composto HClO o mais eficaz no processo de desinfecção, pode concluir-se que, nestas condições, não ocorreria a desinfecção da água da piscina.

A classificação deste item utiliza os níveis de desempenho registados nos critérios gerais, apresentados de acordo com os tópicos descritos.

Forma \ Conteúdo	Nível 3	Nível 2	Nível 1
A composição contempla dois tópicos.	12 pontos	11 pontos	10 pontos

Se o examinando referir apenas 1 tópico:

- atribuir a cotação de 6 pontos se este estiver correcto;
- atribuir a cotação de 5 pontos se for utilizada ocasionalmente uma terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções.

2.1.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) 7 pontos

2.2.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) 7 pontos

2.2.2. 15 pontos

Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução para ser considerada correcta:

- Utilizando a expressão do produto iónico da água e identificando $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,16 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$, calcula $[\text{OH}^-]$ ($[\text{OH}^-] = 3,16 \times 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$).
- Utilizando a expressão do produto de solubilidade do hidróxido de alumínio, calcula $[\text{Al}^{3+}]$ ($[\text{Al}^{3+}] = 5,68 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$).
- Comparando $[\text{Al}^{3+}]$ da água referida com o VMR do ião alumínio, verifica que a água é adequada ao consumo humano.

Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Ausência de erros. Resultado final correcto.	15 pontos
Nível 3	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	12 pontos
Nível 2	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	9 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	3 pontos

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será zero pontos.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

3.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) 7 pontos

3.2. 8 pontos

Elementos correctos: bureta de 25,00 mL; pipeta volumétrica de 20,00 mL; pompete; gobelé; conjunto garra e noz; medidor de pH de bolso e suporte universal.

A classificação deste item utiliza os níveis de desempenho descritos na tabela seguinte.

Nível 3	Indica apenas os 7 elementos correctos da lista.	8 pontos
Nível 2	Indica apenas 6 elementos correctos da lista.	7 pontos
Nível 1	Indica correctamente 6 elementos da lista e um incorrecto. ou Indica apenas 5 elementos correctos da lista.	3 pontos

Se o examinando seleccionar mais do que sete elementos, atribuir à resposta a cotação de zero pontos.

V.S.F.F.

715/C/7

4.1. 10 pontos

Exemplos de utilizações positivas:

- previsão meteorológica;
- cartografia;
- vigilância de incêndios;
- estudos de ambiente.

Nota: Se o examinando apresentar mais de dois exemplos, devem ser considerados apenas os dois primeiros.

Apresenta dois exemplos correctos.	10 pontos
Apresenta, apenas, um exemplo correcto ou um exemplo correcto e outro incorrecto.	5 pontos

4.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (D) 7 pontos

4.3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (C) 7 pontos

4.4.1. 8 pontos

Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução, para ser considerada correcta.

- Identifica o período do movimento do satélite com o de um dia terrestre.
- Utiliza a expressão $\omega = \frac{2\pi}{T}$, para obter ω ($\omega = 7,27 \times 10^{-5} \text{ rad s}^{-1}$).

Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Ausência de erros. Resultado final correcto.	8 pontos
Nível 3	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	6 pontos
Nível 2	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	5 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	2 pontos

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será zero pontos.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

4.4.2. 12 pontos

Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução, para ser considerada correcta:

- Identifica o período do movimento do satélite com o de um dia terrestre.
- Relaciona o módulo da velocidade linear do satélite com a distância r deste ao centro da Terra e o período T do movimento.
- Calcula a distância r do satélite ao centro da Terra, igualando a expressão da aceleração gravítica de um corpo a essa distância do centro da Terra à expressão do módulo da aceleração radial do corpo, num movimento circular com raio r .
- Utilizando $F = GmM/r^2$ ou $F = 4\pi^2 r m / T^2$, obtém o módulo da força gravítica ($F = 1,1 \times 10^3$ N).

Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Ausência de erros. Resultado final correcto.	12 pontos
Nível 3	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	10 pontos
Nível 2	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	7 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	3 pontos

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será zero pontos.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

4.5.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 7 pontos

V.S.F.F.

715/C/9

4.5.2. 15 pontos

Uma metodologia de resolução deve apresentar, no mínimo, as seguintes etapas de resolução, para ser considerada correcta.

- Utiliza a expressão da conservação da energia mecânica durante o movimento do objecto para obter $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh$ e obtém v ($v = 3,7 \times 10 \text{ m s}^{-1}$).
ou
- Utiliza a expressão $h = \frac{1}{2}gt^2$, para obter t ($t = 3,16 \text{ s}$).
- Utiliza a expressão $v_y = gt$, para calcular a componente vertical da velocidade do objecto ao atingir a água.
- Utiliza a expressão $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ e obtém v ($v = 3,7 \times 10 \text{ m s}^{-1}$).

Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Ausência de erros. Resultado final correcto.	15 pontos
Nível 3	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	12 pontos
Nível 2	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	9 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. ou Metodologia de resolução parcialmente correcta, isto é, apresentação correcta de, pelo menos, uma das etapas de resolução consideradas como mínimas.	3 pontos

Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a cotação a atribuir será zero pontos.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou ausência de unidades/unidades incorrectas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

4.5.3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (B) 7 pontos

Código Confidencial da Escola	Número Convencional da Prova	1.								2.					3.			4.						TOTAL DA PROVA (200)															
		1.1. (7)	1.2. (7)	1.3. (7)	1.4.1. (6)	1.4.2. (7)	1.4.3. (14)	1.5. (6)	1.6. (15)	2.1.1. (12)	2.1.2. (7)	2.2.1. (7)	2.2.2. (15)	3.1. (7)	3.2. (8)	4.1. (10)	4.2. (7)	4.3. (7)	4.4.1. (8)	4.4.2. (12)	4.5.1. (7)	4.5.2. (15)	4.5.3. (7)																