

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

