

COTAÇÕES

1.		
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	8 pontos
2.		
2.1.	.....	12 pontos
2.2.		
2.2.1.	.....	8 pontos
2.2.2.	.....	8 pontos
2.2.3.	.....	8 pontos
2.2.4.	.....	10 pontos
3.		
3.1.	.....	8 pontos
3.2.	.....	8 pontos
3.3.	.....	14 pontos
4.		
4.1.	.....	8 pontos
4.2.	.....	8 pontos
4.3.	.....	12 pontos
5.		
5.1.	.....	10 pontos
5.2.	.....	12 pontos
5.3.	.....	8 pontos
6.		
6.1.		
6.1.1.	.....	14 pontos
6.1.2.	.....	10 pontos
6.2.	.....	8 pontos
6.3.	.....	8 pontos
6.4.	.....	8 pontos
TOTAL		200 pontos

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

11.º ou 12.º Ano de Escolaridade

(Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março)

Duração da prova: 120 minutos
2007

2.ª FASE

PROVA ESCRITA DE FÍSICA E QUÍMICA A

COTAÇÕES

1.		
1.1.	.....	10 pontos
1.2.	.....	8 pontos
2.		
2.1.	.....	12 pontos
2.2.		
2.2.1.	.....	8 pontos
2.2.2.	.....	8 pontos
2.2.3.	.....	8 pontos
2.2.4.	.....	10 pontos
3.		
3.1.	.....	8 pontos
3.2.	.....	8 pontos
3.3.	.....	14 pontos
4.		
4.1.	.....	8 pontos
4.2.	.....	8 pontos
4.3.	.....	12 pontos
5.		
5.1.	.....	10 pontos
5.2.	.....	12 pontos
5.3.	.....	8 pontos
6.		
6.1.		
6.1.1.	.....	14 pontos
6.1.2.	.....	10 pontos
6.2.	.....	8 pontos
6.3.	.....	8 pontos
6.4.	.....	8 pontos
TOTAL		200 pontos

V.S.F.F.

715/C/1

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

Dado a prova apresentar duas versões, o examinando terá de indicar na sua folha de respostas a versão a que está a responder. A ausência dessa indicação implica a atribuição de **zero pontos** a todos os itens de escolha múltipla e de verdadeiro/falso.

Apresentam-se, em seguida, critérios gerais de classificação da prova de exame nacional desta disciplina.

- Nos itens de **escolha múltipla**, é atribuída a cotação total à resposta correcta. As respostas incorrectas são classificadas com **zero pontos**.

Também deve ser atribuída a classificação de zero pontos às respostas em que o examinando apresente:

- mais do que uma opção (ainda que nelas esteja incluída a opção correcta);
- o número do item e/ou a letra da alternativa escolhida ilegíveis.

- Nos itens de **verdadeiro/falso**, a classificação a atribuir tem em conta o nível de desempenho revelado na resposta.

Nos itens de verdadeiro/falso, são classificadas com zero pontos as respostas em que todas as afirmações sejam avaliadas como verdadeiras ou como falsas.

Não são classificadas as afirmações:

- consideradas simultaneamente verdadeiras e falsas;
- com o número do item, a letra da afirmação e/ou a sua classificação (V/F) ilegíveis.

- Nos itens de **resposta curta**, é apresentada, nos critérios específicos, a descrição dos níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
- Nos itens de **resposta aberta 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). Utilização de terminologia científica adequada e correcta.
Nível 2	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utilização, ocasional, de terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções.
Nível 1	Composição com falhas no plano lógico-temático, ainda que com correcta utilização de terminologia científica.

- Tanto nos itens de resposta curta como nos itens de resposta aberta em que é solicitada a escrita de um texto, não é exigível que as respostas apresentem exactamente os termos e/ou expressões presentes nos critérios específicos de classificação.
- Nos itens de **resposta aberta 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, ao resultado final e à tipologia de erros cometidos, de acordo com os descritores apresentados no seguinte quadro.

Nível 5	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.
Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
Nível 3	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 2	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 incompleta. Apresentação de apenas duas etapas de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
Nível 1	Metodologia de resolução incompleta. Apresentação de apenas uma etapa de resolução, 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 ausência de unidades / unidades incorrectas no resultado final.

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

(*) Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efectuadas, contabilizar apenas como um erro de tipo 2.

- Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorrecta, ainda que com um resultado final correcto, a classificação a atribuir será de zero pontos.
- Se a resolução de um item que envolva cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica ocorrida num item anterior, deverá ser atribuída a cotação total.
- Se a resolução de um item envolver cálculos com grandezas vectoriais, o examinando pode trabalhar apenas com valores algébricos e, no final, fazer a caracterização vectorial das grandezas pedidas.
- Nos itens em que é solicitada a escrita de uma equação química, deve ser atribuída a classificação 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.
- Os cenários de metodologia de resposta apresentados para os itens de resposta aberta podem não esgotar todas as possíveis hipóteses de resposta. Deve ser atribuído um nível de desempenho equivalente se, em alternativa, o examinando apresentar uma outra metodologia de resolução igualmente correcta.
- As classificações a atribuir às respostas dos examinandos são expressas, obrigatoriamente, em números inteiros.

V.S.F.F.

715/C/3

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

1.1. 10 pontos

Nível 2	Diminuir a probabilidade de ocorrência de uma crise energética grave. Reduzir significativamente os efeitos prejudiciais sobre o meio ambiente.	10
Nível 1	Apresenta apenas uma razão justificativa.	5

1.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 8 pontos

2.1. 12 pontos

Uma metodologia de resolução correcta deverá apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Calcula a quantidade de metano gasta ($n = 2,5$ mol) e, referindo a estequiometria da reacção ($1 \text{ mol CH}_4 : 2 \text{ mol H}_2\text{O}$), calcula a quantidade de água que se formaria ($n_t = 5,0$ mol).
- Calcula a quantidade de água que se obteve ($n_p = 3,5$ mol).
- Calcula o rendimento da reacção (70%).

Nível 5	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.	12 pontos
Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	11 pontos
Nível 3	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 2	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 incompleta. Apresentação de apenas duas etapas de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	7 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução incompleta. Apresentação de apenas uma etapa de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	4 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, ausência de conversão de unidades(*) e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

(*) Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efectuadas, contabilizar apenas como um erro de tipo 2.

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

2.2.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 8 pontos

2.2.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 8 pontos

2.2.3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 8 pontos

2.2.4. 10 pontos

Nível 2	O valor da primeira energia de ionização dos halogéneos diminui ao longo do grupo. Esta diminuição resulta do afastamento cada vez maior, em relação ao núcleo, dos electrões de valência. Os electrões de valência sofrem, assim, uma menor atracção por parte do núcleo.	10
Nível 1	Refere apenas dois dos elementos de resposta apresentados no nível anterior.	5

3.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) 8 pontos

3.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 8 pontos

3.3. 14 pontos

Uma metodologia de resolução correcta deverá apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Calcula o módulo da resultante das forças que actuam sobre o carrinho ($F = 150 \text{ N}$).
- Calcula o trabalho da força de atrito, identificando, implícita ou explicitamente, a força de atrito com a resultante das forças que actuam sobre o carrinho ($W_{F_a} = -1,8 \times 10^3 \text{ J}$).
- Identifica o trabalho da força de atrito com a variação da energia mecânica do carrinho ($\Delta E_m = -1,8 \times 10^3 \text{ J}$).

ou

- Calcula a velocidade do carrinho no ponto C ($v_C = 8,49 \text{ m s}^{-1}$).
- Calcula a variação da energia cinética do carrinho ($\Delta E_C = -1,8 \times 10^3 \text{ J}$).
- Conclui que a variação da energia cinética é igual à variação da energia mecânica do carrinho ($\Delta E_m = -1,8 \times 10^3 \text{ J}$), uma vez que a variação da energia potencial é nula.

Nível 5	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.	14 pontos
Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	12 pontos
Nível 3	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.	10 pontos
Nível 2	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 incompleta. Apresentação de apenas duas etapas de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	8 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução incompleta. Apresentação de apenas uma etapa de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	5 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, ausência de conversão de unidades(*) e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

(*) Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efectuadas, contabilizar apenas como um erro de tipo 2.

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

- 4.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 8 pontos
- 4.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 8 pontos
- 4.3. 12 pontos

Uma metodologia de resolução correcta deverá apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Escreve a expressão que traduz a força centrípeta, $F_c = m \frac{v^2}{r}$, e iguala esta expressão à expressão que traduz a força gravítica, F_g .
- Deduz a expressão da velocidade orbital, $v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}$.
- Calcula o módulo da velocidade orbital do satélite ($v = 6,9 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$).

Nível 5	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.	12 pontos
Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	11 pontos
Nível 3	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 2	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 incompleta. Apresentação de apenas duas etapas de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	7 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução incompleta. Apresentação de apenas uma etapa de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	4 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, ausência de conversão de unidades(*) e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

(*) Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efectuadas, contabilizar apenas como um erro de tipo 2.

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

- 5.1. Versão 1: Verdadeiras – (C), (D), (E), (H); Falsas – (A), (B), (F), (G) 10 pontos
Versão 2: Verdadeiras – (D), (F), (G), (H); Falsas – (A), (B), (C), (E)

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

Número de afirmações assinaladas correctamente	Cotação
7 ou 8	10 pontos
5 ou 6	7 pontos
3 ou 4	4 pontos
0 ou 1 ou 2	0 pontos

- 5.2. 12 pontos

A composição deve contemplar os seguintes tópicos:

- Quando o som atinge a membrana (ou diafragma) do microfone, esta vibra devido às variações de pressão, provocadas pela onda sonora.
- Como a membrana está ligada a uma bobina, esta oscila também, o que faz variar o fluxo magnético do campo criado pelo íman do microfone.
- Esta variação do fluxo magnético induz uma corrente eléctrica no circuito da bobina.

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 3 tópicos.	12 pontos	11 pontos	10 pontos
A composição contempla apenas 2 dos tópicos.	8 pontos	7 pontos	6 pontos

Se o examinando referir apenas 1 dos tópicos:

- atribuir a classificação de 4 pontos se este estiver correcto;
- atribuir a classificação de 3 pontos se for utilizada, ocasionalmente, uma terminologia científica não adequada e/ou com incorrecções.

- 5.3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 8 pontos

6.1.1. 14 pontos

Uma metodologia de resolução correcta deverá apresentar, no mínimo, as seguintes etapas:

- Calcula a quantidade de H_3O^+ que existe em 45 L de água ($n = 7,13 \times 10^{-6} \text{ mol}$).
- Calcula a quantidade de H_3O^+ adicionada à água do aquário ($n = 1,4 \times 10^{-5} \text{ mol}$).
- Calcula a concentração hidrogeniónica total e determina o valor de pH ajustado (6,33).

Nível 5	Metodologia de resolução correcta. Resultado final correcto. Ausência de erros.	14 pontos
Nível 4	Metodologia de resolução correcta. Resultado final incorrecto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	12 pontos
Nível 3	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.	10 pontos
Nível 2	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 incompleta. Apresentação de apenas duas etapas de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	8 pontos
Nível 1	Metodologia de resolução incompleta. Apresentação de apenas uma etapa de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	5 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, ausência de conversão de unidades(*) e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

(*) Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efectuadas, contabilizar apenas como um erro de tipo 2.

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

6.1.2. 10 pontos

Nível 2	O cloreto de sódio, NaCl , dissocia-se nos iões Na^+ e Cl^- . Estes iões não reagem com a água, o que implica que o valor de pH não sofra variação.	10
Nível 1	Refere apenas um dos elementos de resposta apresentados no nível anterior.	5

6.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) 8 pontos

6.3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 8 pontos

6.4. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) 8 pontos