

Exame Nacional do Ensino Secundário 2012

- 2.ª FASE -

DOCUMENTO GAVE

DISCIPLINA: FÍSICA E QUÍMICA A _ PROVA 715

INDICAÇÕES GERAIS

- Na aplicação dos Critérios Gerais de Classificação aos itens de construção de resposta curta, a expressão “caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado” refere-se apenas à possibilidade de o examinando apresentar respostas em alternativa.
- A utilização de siglas, abreviaturas e símbolos nos itens de construção de resposta curta e de resposta restrita implica penalização, salvo indicação expressa em contrário.
- Nos itens de construção de cálculo, é obrigatória a resolução utilizando os valores fornecidos na prova (no enunciado, na tabela de constantes e na tabela periódica), salvaguardando-se apenas eventuais erros de transcrição. A utilização de valores diferentes dos fornecidos implica, pelo menos, a perda da etapa correspondente.
- Nos itens de construção de cálculo, a utilização de uma expressão/equação errada implica a perda da etapa correspondente.
- Nos itens de construção de cálculo, a não indicação dos cálculos implica a perda da(s) etapa(s) correspondente(s) (vd segundo quadro da página C/4).
- As incorreções decorrentes de arredondamentos e de uma utilização indevida de algarismos significativos, em valores calculados, não implicam qualquer penalização.
- Nos itens de construção de cálculo, a ausência de unidades (ou a apresentação de unidades incorretas) só é penalizada no resultado final da última etapa prevista nos Critérios Específicos de Classificação.

Grupo I
Item 2.

Aceitam-se como respostas corretas apenas:

- $\lambda_{\text{máxima}} \times T = \text{constante}$
- $\lambda_{\text{máxima}} = \text{constante} / T$
- $\lambda_{\text{máx}} \times T = \text{constante}$
- $\lambda_{\text{máxima}} \times T = B$ (ou b ou K ou $\cong 2,90 \times 10^{-3}$)

A “constante” na expressão pode ser identificada por qualquer letra desde que seja dada a indicação de que esta representa uma constante (por exemplo: $\lambda_{\text{máx}} \times T = C$, sendo C uma constante).

A ausência da indicação do índice “máxima” implica a classificação da resposta com zero pontos.

Item 3.

Aceitam-se como respostas corretas apenas:

- watt ou W;
- joule por segundo ou $J s^{-1}$;
- joule/segundo ou J/s.

Grupo II
Item 1.

Situação	Classificação
Calcula o número total de moléculas presentes em $5,0 \text{ dm}^3$ do gás natural e, em seguida, calcula o número de moléculas de metano (podendo ou não explicitar o cálculo da quantidade de metano).	Resolução alternativa aceite.
Calcula o volume de metano em $5,0 \text{ dm}^3$ do gás natural e, em seguida, calcula o número de moléculas de metano (podendo ou não explicitar o cálculo da quantidade de metano).	Resolução alternativa aceite.
Não considera a percentagem, em volume, de metano no gás natural.	Perde a etapa A .
Usa um valor de volume molar incorreto.	Se for identificável um erro de transcrição (troca de algarismos ou da posição da vírgula), considera-se erro de tipo 1. Nos outros casos, perde a etapa correspondente.
Calcula corretamente o número total de átomos que existem em $3,5 \text{ dm}^3$ de metano e, em seguida, divide o valor por 5, para obter o número de moléculas de metano.	Resolução alternativa aceite.
Calcula o número de moléculas de metano e, em seguida, multiplica por 5, identificando incorretamente o valor assim calculado com o número de moléculas.	Perde a etapa B .
Calcula o número de moléculas de metano e, em seguida, divide por 5.	Perde a etapa B .
Indica mol ou mol^{-1} como unidade do resultado final.	Erro de tipo 2.

Item 3.**Relativamente ao tópico A:**

- A apresentação da fórmula de estrutura da molécula de dióxido de carbono é irrelevante para efeito de classificação.

Considera-se equivalente ao tópico A:

- Na molécula de dióxido de carbono, todos os eletrões de valência no átomo de carbono (ou no átomo central) são ligantes.
- Na molécula de dióxido de carbono, todos os eletrões de valência não ligantes estão nos átomos de oxigénio.

Não se considera equivalente ao tópico A:

- A indicação da existência, na molécula de dióxido de carbono, [de quatro pares] de eletrões não ligantes, sem fazer referência à sua localização.

Não se considera equivalente ao tópico B:

- A referência apenas à existência de repulsões e/ou à minimização destas repulsões.
- A referência (irrelevante) apenas à existência de outras repulsões, por exemplo, entre os pares eletrónicos não ligantes.
- A referência genérica à “minimização de energia” ou à “maximização de estabilidade” da molécula.

Não é considerada para efeito de classificação qualquer resposta que explique a geometria da molécula com base na sua polaridade ou na diferença de eletronegatividade dos átomos envolvidos nas ligações.

Item 4.**Relativamente ao tópico A:**

Não é obrigatório referir o número de eletrões de valência dos átomos considerados, nem o grupo da tabela periódica ao qual os respetivos elementos pertencem, não devendo, assim, ser penalizada qualquer referência incorreta àquele número, nem ao respetivo grupo, desde que a resposta não contenha elementos contraditórios.

Considera-se equivalente ao tópico A:

- Como o oxigénio e o enxofre pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica e como o raio atómico tende a aumentar ao longo do grupo, o átomo de enxofre terá maior raio do que o átomo de oxigénio.
- A indicação das configurações eletrónicas dos átomos dos respetivos elementos desde que também seja referido que o átomo de enxofre terá maior raio do que o átomo de oxigénio.
- Como o oxigénio antecede o enxofre no mesmo grupo da tabela periódica [e como o raio atómico tende a aumentar ao longo do grupo,] o átomo de oxigénio terá menor raio do que o átomo de enxofre.

Não se considera equivalente ao tópico B:

- A apresentação das fórmulas de estrutura das moléculas de H₂O e de H₂S ou das ligações na forma H - O e H - S.

Considera-se equivalente ao tópico C:

- É, assim, de prever que a ligação H-O [na molécula H₂O] tenha menor comprimento do que a ligação H-S [na molécula H₂S].

**Grupo III
Item 1.**

Situação	Classificação
Utiliza um valor de pH diferente do fornecido no enunciado.	Se for identificável um erro de transcrição (troca de algarismos), considera-se erro de tipo 1. Nos outros casos, perde a etapa A .
Considera $[H_2S] = [H_3O^+]$	Perde ambas as etapas.
Considera $[H_3O^+] = 3,94$ ou $[HS^-] = 3,94$	Perde ambas as etapas.
Considera $[H_3O^+] = 10^{3,94}$	Perde ambas as etapas.
Não considera $[HS^-] = [H_3O^+]$	Perde a etapa A .
Calcula $[H_2S]$ e, em seguida, subtrai $[H_3O^+]$	Perde a etapa A .
Utiliza a expressão de K_a com erro(s) no(s) coeficiente(s) estequiométrico(s)	Perde a etapa A .
Apresenta a expressão (não substituída) correta de K_a , mas considera à partida: $1,32 \times 10^{-7} = \frac{2 \times 1,148 \times 10^{-4}}{[H_2S]}$	Perde a etapa A .
Apresenta uma expressão (não substituída) incorreta de K_a , mas considera: $1,32 \times 10^{-7} = \frac{(1,148 \times 10^{-4})^2}{[H_2S]}$	A etapa A é considerada para efeito de classificação.
Calcula a quantidade de H ₂ S não ionizado e, em seguida, calcula a massa de H ₂ S não ionizado.	Perde a etapa B .
A partir da $[H_3O^+]$ calcula a quantidade de H ₃ O ⁺ presente em 250,0 cm ³ de solução e, em seguida, substitui aquele valor na expressão de K_a .	Perde ambas as etapas.

A escrita da expressão não substituída de K_a é irrelevante para efeito de classificação.

Grupo IV
Item 1.1.

Considera-se equivalente ao tópico A:

- [De acordo com a estequiometria da reação,] para a reação completa de 3,0 mol de etanol são necessárias 12,0 mol de cloro.
- $\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{4 \text{ mol Cl}_2} = \frac{3,0 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{12,0 \text{ mol Cl}_2}$
- $\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{4 \text{ mol Cl}_2} = \frac{2,5 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{10,0 \text{ mol Cl}_2}$
- A indicação dos quocientes entre as quantidades de reagentes e os respetivos coeficientes estequiométricos, considerando que o menor quociente corresponde ao reagente limitante.

Não se considera equivalente ao tópico A:

- $\frac{1}{4} = \frac{3,0}{12,0}$ OU $\frac{3,0}{1} > \frac{10,0}{4}$

ou seja, uma resolução exclusivamente numérica, sem explicitação de qualquer interpretação que permita justificar a conclusão eventualmente apresentada.

Item 1.2.

Situação	Classificação
Calcula a quantidade de cloral que se obteria se o rendimento da reação fosse 100 %.	Resolução alternativa aceite para a etapa A .
Não considera o rendimento médio da reação.	Perde a etapa A .
Considera que 1,5 kg de cloral corresponde à massa teórica.	Perde a etapa correspondente.
Não explicita a estequiometria da reação, mas considera-a corretamente na resolução.	A etapa correspondente é considerada para efeito de classificação.
Considera uma estequiometria da reação incorreta.	Perde a etapa correspondente.
Calcula a massa/quantidade de etanol que se deveria fazer reagir para se obter 1,5 kg de cloral, e considera que essa massa/quantidade de etanol corresponde apenas a 30 % (do reagente). Em seguida, calcula a massa de etanol correspondente a 100 %.	Resolução alternativa aceite.

Item 4.3.

Aceitam-se como respostas corretas apenas:

- Energia de ionização;
- [Energia] de ionização;
- Primeira energia de ionização OU energia de primeira ionização.

**Grupo V
Item 1.3.**

Situação	Classificação
Considera $\Delta E_c \neq 0$ ou $W(Fg) < 0$	Perde a etapa A .
Escreve apenas $\Delta E_c = 0$ (não explicita que $v =$ constante, no intervalo de tempo considerado).	Perde a etapa A .
Calcula incorretamente o valor da velocidade, mas conclui que $\Delta E_c = 0$	A etapa A é considerada para efeito de classificação sem penalização.
Considera $v = 0$ ou $E_c = 0$ e então $\Delta E_c = 0$	Perde a etapa A .
Confunde ΔE com E	Perde a etapa correspondente.
Considera $\Delta E = E_i - E_f$	Perde a etapa correspondente.
Obtém valores incorretos de y devido a erros de leitura do gráfico.	Perde a etapa correspondente.
Considera $\Delta E_m = \Delta E_c - \Delta E_p$ ou $\Delta E_m = \Delta E_p - \Delta E_c$	Perde a etapa C .
Considera apenas (sem E_m) $E_d = -\Delta E_p$ ou $E_d = \Delta E_p$	Perde a etapa C .
Considera que $E_d < 0$	Erro de tipo 2.

Se o examinando considerar um intervalo de tempo diferente de $[0,90; 1,30]$ s, desde que o intervalo considerado esteja contido no intervalo de tempo durante o qual a velocidade se mantém constante, a etapa A poderá ser considerada para efeito de classificação.

Item 2.1.

Aceita-se como resposta correta um esboço do gráfico em que:

- o traçado da parábola seja feito por pontos (ou tracejado);
- a origem do referencial seja omitida;
- estejam indicados quaisquer valores de altura de queda e de tempo de queda.

Não se aceita como resposta correta um esboço do gráfico em que:

- as grandezas representadas (y e t) não estejam indicadas;
- a variável independente apresentada seja y e a variável dependente apresentada seja t ;
- não se considere o referencial descrito no enunciado;
- o traçado não corresponda a um ramo de parábola.
- estejam representados vetores (velocidade, aceleração, força).

**Grupo VI
Item 1.**

Considera-se equivalente ao tópico B:

- Os alunos ligaram o microfone ao osciloscópio para que o sinal elétrico [, resultante da conversão do sinal sonoro no microfone,] fosse visualizado/obtido/observado no osciloscópio.

Não se considera equivalente ao tópico B:

- A referência apenas à conversão do sinal sonoro num sinal elétrico.

Item 3.

Sendo este um item de cálculo, o examinando deverá explicitar os cálculos correspondentes às várias etapas de resolução. Assim, a **etapa A** só será considerada para efeito de classificação se o examinando apresentar a equação da reta que melhor se ajusta ao conjunto de valores indicados na tabela, a partir da qual obtém o valor de declive que corresponde ao valor experimental da velocidade de propagação do som no ar.

Situação	Classificação
Determina $1/v$ e utiliza corretamente esse valor no cálculo do erro relativo.	Resolução alternativa aceite.
Determina $1/v$ e utiliza incorretamente esse valor no cálculo do erro relativo.	Perde a etapa A .
Calcula cinco valores de v e, em seguida, calcula o valor médio de v .	Perde a etapa A .
Calcula v a partir de um único valor de distância e do tempo correspondente.	Perde a etapa A .
Calcula o valor médio da distância, o valor médio do tempo e , em seguida, calcula v .	Perde a etapa A .
Determina v a partir do declive da reta. Considera, em seguida, $(d_2 - d_1)/(t_2 - t_1)$ e calcula (novamente) v .	A etapa A é considerada para efeito de classificação, exceto no caso em que não exista concordância entre os dois valores de v calculados.
Escreve apenas $y = 324,0 x$ ou $v = 324,0$ ou declive = 324,0 (o examinando não prossegue os cálculos).	Perde a etapa A .
Escreve apenas $y = 324,0 x$ e identifica o valor do declive com a velocidade (o examinando não prossegue os cálculos).	A etapa A é considerada para efeito de classificação.
Escreve $y = 324,0 x$ (o examinando prossegue os cálculos).	A etapa A é considerada para efeito de classificação. A etapa B poderá ser considerada para efeito de classificação.
Escreve $v = 324,0$ (o examinando prossegue os cálculos).	Perde a etapa A . A etapa B poderá ser considerada para efeito de classificação.
Escreve $y = 0,324 x$ (o examinando prossegue os cálculos sem nunca converter o valor experimental da velocidade para $m s^{-1}$).	Perde a etapa A (não obtém o valor experimental da velocidade em $m s^{-1}$) e perde a etapa B .
Escreve $y = 0,324 x$ e, em seguida, converte o valor experimental da velocidade para $m s^{-1}$ (o examinando prossegue os cálculos).	A etapa A é considerada para efeito de classificação.
Utiliza um valor tabelado da velocidade de propagação do som no ar diferente do fornecido no enunciado.	Se for identificável um erro de transcrição (troca de algarismos ou da posição da virgula) considera-se erro de tipo 1. Nos outros casos, perde a etapa B .
Calcula o erro relativo e indica $m s^{-1}$ como unidade do resultado final.	Erro de tipo 2.
Calcula o erro relativo e não multiplica por 100.	Erro de tipo 2.
Obtém um valor negativo para o erro relativo.	Não penalizar.

Na etapa A, a não indicação da unidade de velocidade que é solicitada no enunciado ($m s^{-1}$) não é penalizada.