

**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2018**

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

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

16 Páginas

---

## VERSÃO 1

---

Indique de forma legível a versão da prova.

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

É permitida a utilização de régua, esquadro, transferidor e calculadora científica sem capacidades gráficas.

Não é permitido o uso de corretor. Risque aquilo que pretende que não seja classificado.

Para cada resposta, identifique o grupo e o item.

Apresente as suas respostas de forma legível.

Apresente apenas uma resposta para cada item.

A prova inclui uma tabela de constantes, um formulário e uma tabela periódica.

As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

---

---

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

Nas respostas aos itens em que é pedida a apresentação de todas as etapas de resolução, explicita todos os cálculos efetuados e apresente todas as justificações ou conclusões solicitadas.

Nas respostas aos itens em que é pedida a apresentação de um texto, escreva uma resposta completa, estruturada e com linguagem científica adequada.

Utilize os valores numéricos fornecidos no enunciado dos itens.

---

Nos termos da lei em vigor, as provas de avaliação externa são obras protegidas pelo Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos. A sua divulgação não suprime os direitos previstos na lei. Assim, é proibida a utilização destas provas, além do determinado na lei ou do permitido pelo IAVE, I.P., sendo expressamente vedada a sua exploração comercial.

## TABELA DE CONSTANTES

Capacidade térmica mássica da água líquida	$c = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de gravitação universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Índice de refração do ar	$n = 1,000$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Produto iónico da água (a 25 °C)	$K_w = 1,00 \times 10^{-14}$
Volume molar de um gás (PTN)	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

## FORMULÁRIO

- **Quantidades, massas e volumes** .....  $m = n M$   
 $m$  – massa .....  $N = n N_A$   
 $n$  – quantidade de matéria .....  $V = n V_m$   
 $M$  – massa molar .....  $\rho = \frac{m}{V}$   
 $N$  – número de entidades  
 $N_A$  – constante de Avogadro  
 $V$  – volume  
 $V_m$  – volume molar  
 $\rho$  – massa volúmica
  
- **Soluções e dispersões** .....  $c = \frac{n}{V}$   
 $c$  – concentração de solução .....  $x_A = \frac{n_A}{n_{\text{total}}}$   
 $n$  – quantidade de matéria  
 $V$  – volume de solução  
 $x$  – fração molar
  
- **Relação entre pH e concentração de  $\text{H}_3\text{O}^+$**  .....  $\text{pH} = -\log \{ [\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3} \}$
  
- **Energia cinética de translação** .....  $E_c = \frac{1}{2} m v^2$   
 $m$  – massa  
 $v$  – módulo da velocidade
  
- **Energia potencial gravítica em relação a um nível de referência** .....  $E_{pg} = m g h$   
 $m$  – massa  
 $g$  – módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra  
 $h$  – altura em relação ao nível de referência considerado
  
- **Energia mecânica** .....  $E_m = E_c + E_p$
  
- **Trabalho realizado por uma força constante,  $\vec{F}$ , que atua sobre um corpo em movimento retilíneo** .....  $W = Fd \cos \alpha$   
 $d$  – módulo do deslocamento do ponto de aplicação da força  
 $\alpha$  – ângulo definido pela força e pelo deslocamento
  
- **Teorema da energia cinética** .....  $W = \Delta E_c$   
 $W$  – soma dos trabalhos realizados pelas forças que atuam num corpo em movimento de translação  
 $\Delta E_c$  – variação da energia cinética do centro de massa do corpo
  
- **Trabalho realizado pela força gravítica** .....  $W = -\Delta E_{pg}$   
 $\Delta E_{pg}$  – variação da energia potencial gravítica
  
- **Potência** .....  $P = \frac{E}{\Delta t}$   
 $E$  – energia  
 $\Delta t$  – intervalo de tempo

- **Energia transferida associada a uma variação de temperatura** .....  $E = m c \Delta T$   
 $m$  – massa  
 $c$  – capacidade térmica mássica  
 $\Delta T$  – variação da temperatura
- **1.ª Lei da Termodinâmica** .....  $\Delta U = W + Q$   
 $\Delta U$  – variação da energia interna  
 $W$  – energia transferida sob a forma de trabalho  
 $Q$  – energia transferida sob a forma de calor
- **Conversão de temperatura (de grau Celsius para kelvin)** .....  $T/\text{K} = t / ^\circ\text{C} + 273,15$   
 $T$  – temperatura absoluta (temperatura em kelvin)  
 $t$  (ou  $\theta$ ) – temperatura em grau Celsius
- **Equações do movimento retilíneo com aceleração constante** .....  $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$   
 $x$  – componente escalar da posição  
 $v$  – componente escalar da velocidade  
 $a$  – componente escalar da aceleração  
 $t$  – tempo  
 $v = v_0 + a t$
- **Equações do movimento circular com velocidade de módulo constante** .....  $a_c = \frac{v^2}{r}$   
 $a_c$  – módulo da aceleração centrípeta  
 $v$  – módulo da velocidade  
 $r$  – raio da trajetória  
 $\omega$  – módulo da velocidade angular  
 $T$  – período  
 $\omega = \frac{2\pi}{T}$   
 $v = \omega r$
- **2.ª Lei de Newton** .....  $\vec{F} = m \vec{a}$   
 $\vec{F}$  – resultante das forças que atuam num corpo de massa  $m$   
 $\vec{a}$  – aceleração do centro de massa do corpo
- **Lei da Gravitação Universal** .....  $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$   
 $F_g$  – módulo da força gravítica exercida pela massa pontual  $m_1$  ( $m_2$ )  
na massa pontual  $m_2$  ( $m_1$ )  
 $G$  – constante de gravitação universal  
 $r$  – distância entre as duas massas
- **Comprimento de onda** .....  $\lambda = \frac{v}{f}$   
 $v$  – módulo da velocidade de propagação da onda  
 $f$  – frequência
- **Função que descreve um sinal harmónico ou sinusoidal** .....  $y = A \sin(\omega t)$   
 $A$  – amplitude  
 $\omega$  – frequência angular  
 $t$  – tempo
- **Índice de refração** .....  $n = \frac{c}{v}$   
 $c$  – módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo  
 $v$  – módulo da velocidade de propagação da onda
- **Lei de Snell-Descartes para a refração** .....  $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$   
 $n_1, n_2$  – índices de refração dos meios 1 e 2, respetivamente  
 $\alpha_1, \alpha_2$  – ângulos entre a direção de propagação da onda e a normal  
à superfície separadora no ponto de incidência, nos meios 1 e 2, respetivamente
- **Fluxo magnético que atravessa uma superfície plana, de área  $A$ , em que existe um campo magnético uniforme,  $\vec{B}$**  .....  $\Phi_m = B A \cos \alpha$   
 $\alpha$  – ângulo entre a direção do campo e a direção perpendicular à superfície
- **Força eletromotriz induzida média numa espira metálica** .....  $|E_i| = \frac{|\Delta \Phi_m|}{\Delta t}$   
 $\Delta \Phi_m$  – variação do fluxo magnético  
 $\Delta t$  – intervalo de tempo

# TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

<b>1</b>	<b>1</b> <b>H</b> 1,01											<b>18</b>						
	<b>2</b> <b>He</b> 4,00											<b>17</b>						
<b>2</b>	<b>3</b> <b>Li</b> 6,94	<b>4</b> <b>Be</b> 9,01											<b>16</b>					
	<b>11</b> <b>Na</b> 22,99	<b>12</b> <b>Mg</b> 24,31											<b>15</b>					
<b>3</b>	<b>19</b> <b>K</b> 39,10	<b>20</b> <b>Ca</b> 40,08	<b>21</b> <b>Sc</b> 44,96	<b>22</b> <b>Ti</b> 47,87	<b>23</b> <b>V</b> 50,94	<b>24</b> <b>Cr</b> 52,00	<b>25</b> <b>Mn</b> 54,94	<b>26</b> <b>Fe</b> 55,85	<b>27</b> <b>Co</b> 58,93	<b>28</b> <b>Ni</b> 58,69	<b>29</b> <b>Cu</b> 63,55	<b>30</b> <b>Zn</b> 65,38	<b>31</b> <b>Ga</b> 69,72	<b>32</b> <b>Ge</b> 72,63	<b>33</b> <b>As</b> 74,92	<b>34</b> <b>Se</b> 78,97	<b>35</b> <b>Br</b> 79,90	<b>36</b> <b>Kr</b> 83,80
	<b>37</b> <b>Rb</b> 85,47	<b>38</b> <b>Sr</b> 87,62	<b>39</b> <b>Y</b> 88,91	<b>40</b> <b>Zr</b> 91,22	<b>41</b> <b>Nb</b> 92,91	<b>42</b> <b>Mo</b> 95,95	<b>43</b> <b>Tc</b>	<b>44</b> <b>Ru</b> 101,07	<b>45</b> <b>Rh</b> 102,91	<b>46</b> <b>Pd</b> 106,42	<b>47</b> <b>Ag</b> 107,87	<b>48</b> <b>Cd</b> 112,41	<b>49</b> <b>In</b> 114,82	<b>50</b> <b>Sn</b> 118,71	<b>51</b> <b>Sb</b> 121,76	<b>52</b> <b>Te</b> 127,60	<b>53</b> <b>I</b> 126,90	<b>54</b> <b>Xe</b> 131,29
<b>55</b>	<b>56</b> <b>Ba</b> 137,33	<b>57-71</b> Lantanídeos		<b>72</b> <b>Hf</b> 178,49	<b>73</b> <b>Ta</b> 180,95	<b>74</b> <b>W</b> 183,84	<b>75</b> <b>Re</b> 186,21	<b>76</b> <b>Os</b> 190,23	<b>77</b> <b>Ir</b> 192,22	<b>78</b> <b>Pt</b> 195,08	<b>79</b> <b>Au</b> 196,97	<b>80</b> <b>Hg</b> 200,59	<b>81</b> <b>Tl</b> 204,38	<b>82</b> <b>Pb</b> 207,2	<b>83</b> <b>Bi</b> 208,98	<b>84</b> <b>Po</b>	<b>85</b> <b>At</b>	<b>86</b> <b>Rn</b>
	<b>87</b> <b>Fr</b>	<b>88</b> <b>Ra</b>	<b>89-103</b> Actínideos		<b>104</b> <b>Rf</b>	<b>105</b> <b>Db</b>	<b>106</b> <b>Sg</b>	<b>107</b> <b>Bh</b>	<b>108</b> <b>Hs</b>	<b>109</b> <b>Mt</b>	<b>110</b> <b>Ds</b>	<b>111</b> <b>Rg</b>	<b>112</b> <b>Cn</b>	<b>113</b> <b>Nh</b>	<b>114</b> <b>Fl</b>	<b>115</b> <b>Mc</b>	<b>116</b> <b>Lv</b>	<b>117</b> <b>Ts</b>
	<b>57</b> <b>La</b> 138,91	<b>58</b> <b>Ce</b> 140,12	<b>59</b> <b>Pr</b> 140,91	<b>60</b> <b>Nd</b> 144,24	<b>61</b> <b>Pm</b>	<b>62</b> <b>Sm</b> 150,36	<b>63</b> <b>Eu</b> 151,96	<b>64</b> <b>Gd</b> 157,25	<b>65</b> <b>Tb</b> 158,93	<b>66</b> <b>Dy</b> 162,50	<b>67</b> <b>Ho</b> 164,93	<b>68</b> <b>Er</b> 167,26	<b>69</b> <b>Tm</b> 168,93	<b>70</b> <b>Yb</b> 173,05	<b>71</b> <b>Lu</b> 174,97			
	<b>89</b> <b>Ac</b>	<b>90</b> <b>Th</b> 232,04	<b>91</b> <b>Pa</b> 231,04	<b>92</b> <b>U</b> 238,03	<b>93</b> <b>Np</b>	<b>94</b> <b>Pu</b>	<b>95</b> <b>Am</b>	<b>96</b> <b>Cm</b>	<b>97</b> <b>Bk</b>	<b>98</b> <b>Cf</b>	<b>99</b> <b>Es</b>	<b>100</b> <b>Fm</b>	<b>101</b> <b>Md</b>	<b>102</b> <b>No</b>	<b>103</b> <b>Lr</b>			

## GRUPO I

Em cada local da Terra, a energia solar disponível depende, entre outros fatores, da estação do ano e das condições meteorológicas.

1. A Figura 1 representa um sistema de aquecimento de água, constituído por um depósito, um coletor solar plano com cobertura de vidro e um fluido que circula num circuito fechado, por convecção natural. Este fluido transfere energia, como calor, para a água contida no depósito.

1.1. Considere que existe uma diferença significativa entre a temperatura da água que se encontra na parte inferior do depósito e a temperatura da água que se encontra na parte superior.

Compare a massa volúmica da água que se encontra na parte inferior do depósito com a massa volúmica da água que se encontra na parte superior.

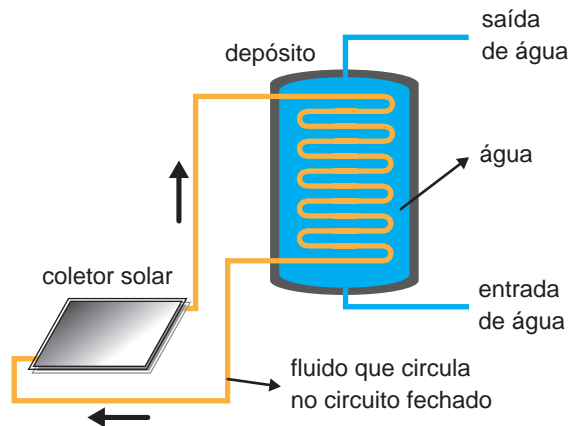


Figura 1

1.2. A cobertura de vidro do coletor solar é \_\_\_\_\_ à radiação visível incidente e \_\_\_\_\_ à maior parte da radiação infravermelha emitida no interior do coletor, o que contribui para o aumento da temperatura no interior do coletor.

(A) transparente ... opaca

(B) opaca ... transparente

(C) transparente ... transparente

(D) opaca ... opaca

2. Um depósito com 120 kg de água está ligado a um coletor plano de área  $4,0 \text{ m}^2$ , que está exposto à radiação solar, em média, durante 8,0 h por dia. Nas condições de exposição, a potência média da radiação solar incidente por unidade de área é  $5,1 \times 10^2 \text{ W m}^{-2}$ .

2.1. A grandeza *potência por unidade de área* pode também ser expressa em

(A)  $\text{kW h m}^{-2}$

(B)  $\text{kJ s}^{-1} \text{ m}^{-2}$

(C)  $\text{kJ s m}^{-2}$

(D)  $\text{kW h}^{-1} \text{ m}^{-2}$

2.2. A temperatura da água contida no depósito aumenta, em média,  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ , ao fim das 8,0 h diárias de exposição do coletor à radiação solar.

Determine o rendimento médio do processo de aquecimento considerado.

Apresente todas as etapas de resolução.

## GRUPO II

1. Uma esfera, largada de uma certa altura, cai verticalmente até atingir o solo.

Na Figura 2, apresenta-se um esboço do gráfico do módulo da velocidade,  $v$ , dessa esfera, em função do tempo,  $t$ , desde o instante em que a esfera é largada até atingir o solo.

Considere que a esfera pode ser representada pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).

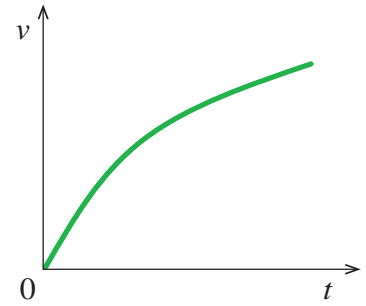


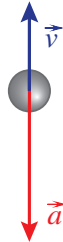
Figura 2

- 1.1. Qual das opções pode representar a velocidade,  $\vec{v}$ , e a aceleração,  $\vec{a}$ , da esfera, num dado instante, durante a queda?

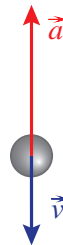
(A)



(B)



(C)



(D)

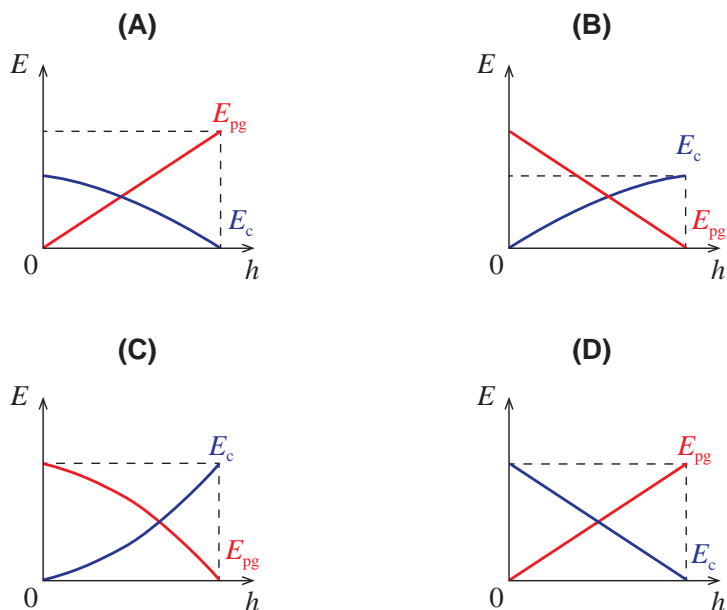


- 1.2. Conclua se a variação de energia cinética da esfera entre a posição em que é largada e o solo é maior, menor ou igual ao trabalho realizado pela força gravítica que nela atua, nesse deslocamento.

Apresente, num texto estruturado e com linguagem científica adequada, a fundamentação da conclusão solicitada.

1.3. Considere o solo como nível de referência da energia potencial gravítica.

Qual das opções pode representar um esboço dos gráficos da energia cinética,  $E_c$ , da esfera e da energia potencial gravítica,  $E_{pg}$ , do sistema esfera + Terra, em função da altura,  $h$ , a que a esfera se encontra do solo?



2. Uma outra esfera é largada de uma altura de 50 m.

Considere que a esfera pode ser representada pelo seu centro de massa (modelo da partícula material) e considere o solo como nível de referência da energia potencial gravítica.

2.1. Se a força de resistência do ar que atua na esfera durante a queda for desprezável, qual é, em cada segundo, o aumento do módulo da velocidade da esfera?

2.2. A força de resistência do ar que atua na esfera durante a queda não é, contudo, desprezável.

2.2.1. Se a esfera chegar ao solo com velocidade de módulo  $26 \text{ m s}^{-1}$ , a fração de energia dissipada na queda será

- (A) 0,68                      (B) 0,48                      (C) 0,32                      (D) 0,52

2.2.2. Num dado instante, o módulo da aceleração da esfera é  $6,0 \text{ m s}^{-2}$ .

Nesse instante, a intensidade da força de resistência do ar que atua na esfera é  $x\%$  da intensidade da força gravítica que nela atua.

Determine o valor de  $x$ .

Apresente todas as etapas de resolução.

### GRUPO III

1. Quando um sinal sonoro se propaga no ar, há variações de pressão em cada ponto.

1.1. Na Figura 3, está representada, num certo instante, uma determinada região do espaço em que se propaga, da esquerda para a direita, um sinal sonoro de período  $T$ . As zonas mais escuras correspondem a zonas de compressão do ar, e as zonas mais claras correspondem a zonas de rarefação.

Na figura, encontra-se ainda representada, pela linha a tracejado, **P**, uma certa camada de ar naquela região do espaço.

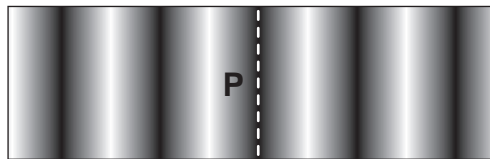
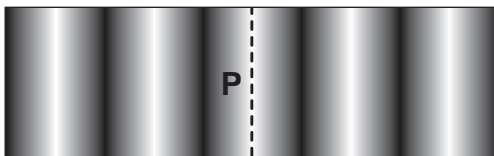


Figura 3

Qual das figuras seguintes pode representar, um período e meio depois, a mesma região do espaço e a mesma camada de ar?

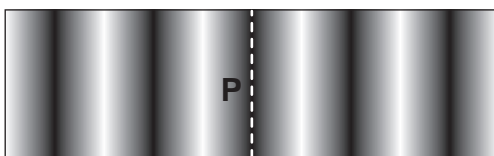
(A)



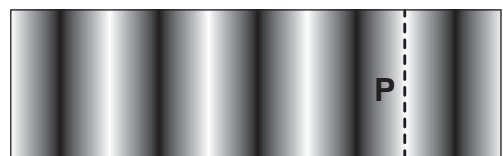
(B)



(C)



(D)





- 1.2. Um sinal sonoro foi convertido num sinal elétrico e analisado num osciloscópio, cuja base de tempo estava regulada para 0,5 ms por divisão.

Na Figura 4, está representada a imagem obtida no ecrã do osciloscópio.

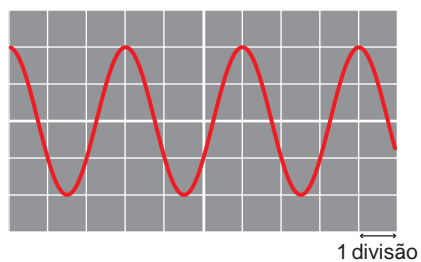


Figura 4

Verificou-se experimentalmente que, em determinadas condições, um pulso do mesmo som demorava  $5,78 \times 10^{-2}$  s a percorrer uma distância de 20,0 m no ar.

Determine o comprimento de onda do som no ar, naquelas condições.

Apresente todas as etapas de resolução.

2. Considere um feixe muito fino de luz laser (radiação monocromática), que se propaga inicialmente num vidro e que incide na superfície de separação vidro-ar.

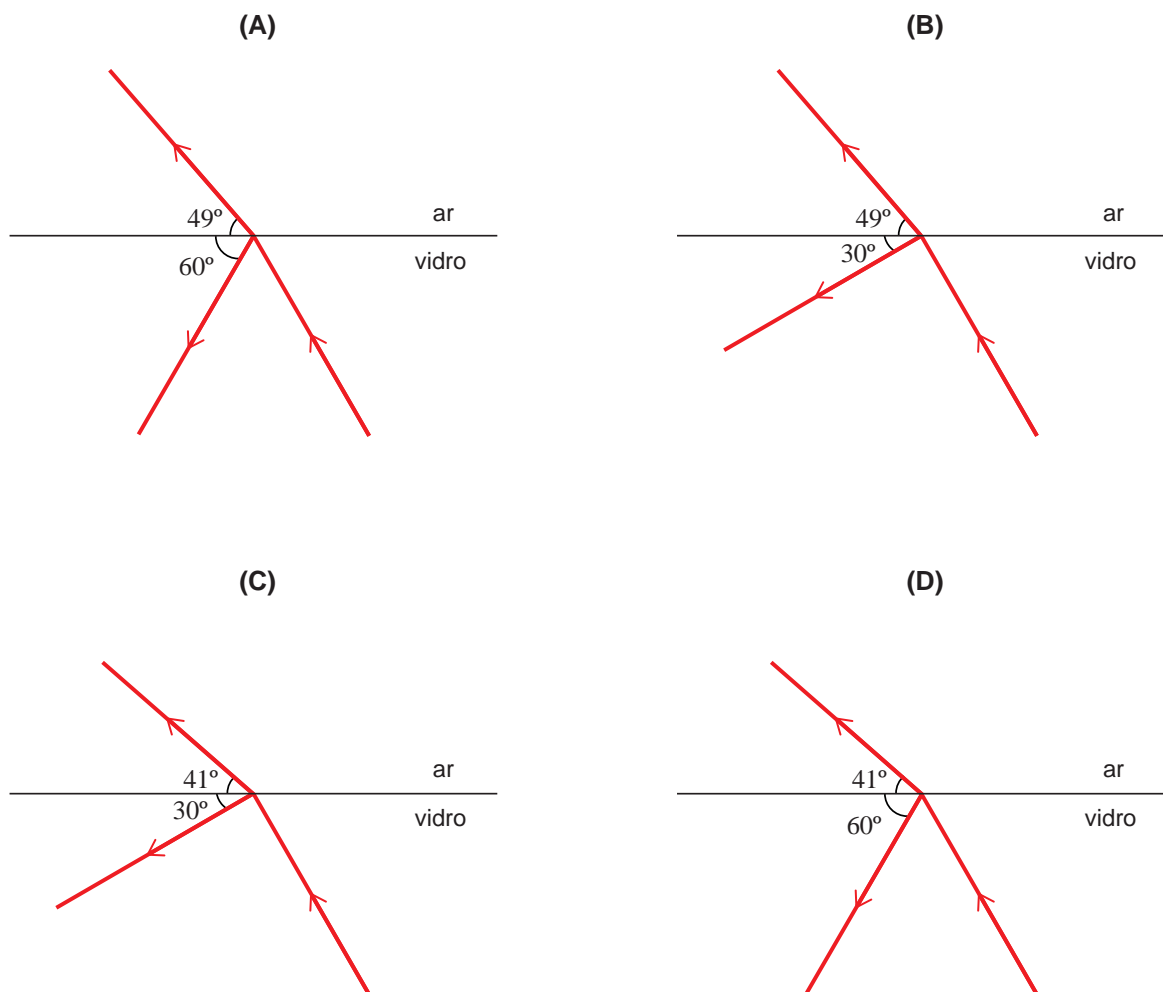
Para a luz laser considerada, o índice de refração desse vidro é 1,51.

2.1. Quando o feixe de luz laser passa do vidro para o ar, mantêm-se constantes o \_\_\_\_\_ e a \_\_\_\_\_ da radiação.

- (A) comprimento de onda ... frequência
- (B) comprimento de onda ... velocidade de propagação
- (C) período ... frequência
- (D) período ... velocidade de propagação

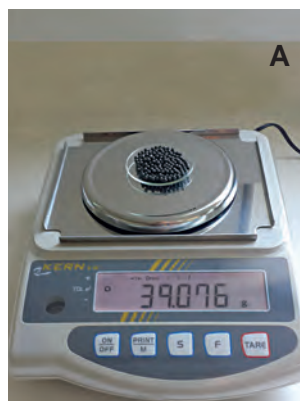
2.2. Nos esquemas seguintes, está representado o trajeto do feixe que incide na superfície de separação vidro-ar, segundo um ângulo de incidência de amplitude  $30^\circ$ .

Em qual dos esquemas estão representados os trajetos dos feixes refletido e refratado na superfície de separação vidro-ar?

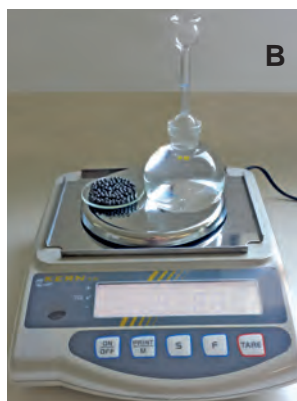


## GRUPO IV

A densidade relativa de um metal foi determinada experimentalmente por picnometria de sólidos. O procedimento experimental incluiu as pesagens **A**, **B** e **C**, efetuadas a 20 °C, que estão representadas na Figura 5.



Massa da amostra do metal  
( $m_A = 39,076$  g)



Massa da amostra do metal e do picnômetro com água até ao traço de referência ( $m_B$ )



Massa do picnômetro com a amostra do metal e com água até ao traço de referência ( $m_C$ )

Figura 5

Fez-se a tara da balança, de modo a descontar a massa do vidro de relógio nas pesagens **A** e **B**.

1. Indique a incerteza de leitura da balança utilizada.
2. Explique como se pode obter a densidade relativa do metal constituinte da amostra a partir das determinações efetuadas ( $m_A$ ,  $m_B$  e  $m_C$ ).

Apresente, num texto estruturado e com linguagem científica adequada, a explicação solicitada. No texto, deverá incluir a definição de densidade relativa de um metal.

3. O valor da densidade relativa do metal constituinte da amostra, obtido experimentalmente, foi 12,4. O valor tabelado da densidade relativa desse metal é 11,3 (a 20 °C).

Qual das expressões seguintes permite calcular o erro percentual (erro relativo, em percentagem) que afeta o valor experimental da densidade relativa do metal constituinte da amostra?

(A)  $\frac{12,4 - 11,3}{12,4} \times 100\%$

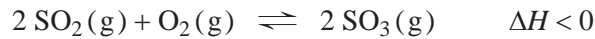
(B)  $\frac{12,4}{11,3} \times 100\%$

(C)  $\frac{12,4 - 11,3}{11,3} \times 100\%$

(D)  $\frac{11,3}{12,4} \times 100\%$

## GRUPO V

A formação de  $\text{SO}_3(\text{g})$ , um dos reagentes utilizados na última etapa da preparação industrial do ácido sulfúrico, pode ser traduzida por



1. Na Figura 6, apresenta-se parte de um gráfico das concentrações,  $c$ , das três espécies envolvidas na reação considerada, a volume constante, em função do tempo,  $t$ .

O sistema, inicialmente em equilíbrio, sofre uma perturbação no instante  $t_1$ , atingindo um novo estado de equilíbrio no instante  $t_2$ .

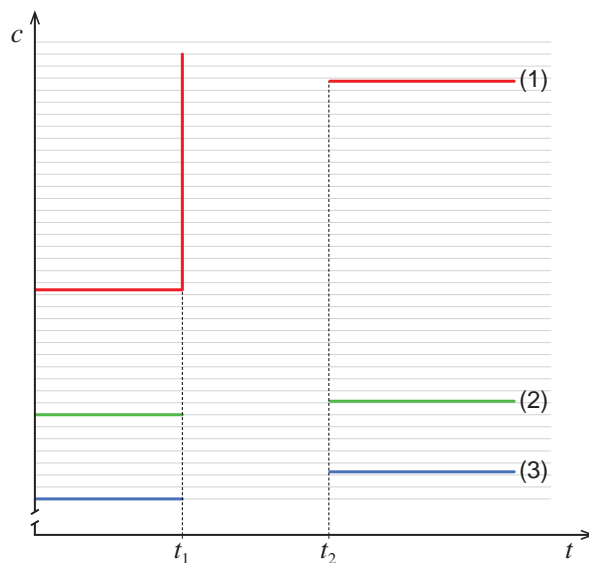


Figura 6

1.1. O gráfico permite concluir que, no instante  $t_1$ ,

- (A) se removeu uma certa quantidade de um dos componentes do sistema.
- (B) se introduziu uma certa quantidade de um dos componentes do sistema.
- (C) se provocou um aumento da temperatura do sistema.
- (D) se provocou uma diminuição da pressão do sistema.

1.2. O gráfico permite concluir que a curva \_\_\_\_\_ corresponde ao  $\text{SO}_2(\text{g})$  e que, no intervalo de tempo  $[t_1, t_2]$ , é favorecida a reação \_\_\_\_\_.

- (A) (2) ... direta
- (B) (2) ... inversa
- (C) (3) ... direta
- (D) (3) ... inversa

2. Uma mistura de  $\text{SO}_2(\text{g})$ ,  $\text{O}_2(\text{g})$  e  $\text{SO}_3(\text{g})$ , em equilíbrio, está contida num recipiente fechado de volume variável, a uma temperatura  $T$ .

2.1. Introduziram-se inicialmente nesse recipiente 160,15 g de  $\text{SO}_2(\text{g})$  ( $M = 64,06 \text{ g mol}^{-1}$ ) e uma certa massa de  $\text{O}_2(\text{g})$ . Verificou-se que, mantendo o volume do recipiente igual a  $2,00 \text{ dm}^3$ , a concentração de  $\text{SO}_3(\text{g})$ , na mistura em equilíbrio, era  $0,909 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Determine a percentagem de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que não se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$ .

Apresente todas as etapas de resolução.

2.2. Para alterar a percentagem de conversão de  $\text{SO}_2(\text{g})$  em  $\text{SO}_3(\text{g})$ , pode-se variar a temperatura do sistema, a pressão constante, ou variar o volume do recipiente, a temperatura constante.

Para aumentar a percentagem de conversão de  $\text{SO}_2(\text{g})$  em  $\text{SO}_3(\text{g})$ , dever-se-á, naquelas condições, \_\_\_\_\_ a temperatura do sistema ou \_\_\_\_\_ o volume do recipiente.

(A) aumentar ... aumentar

(B) aumentar ... diminuir

(C) diminuir ... aumentar

(D) diminuir ... diminuir

3. Considere uma amostra de  $10 \text{ cm}^3$  de uma qualquer mistura de  $\text{SO}_2(\text{g})$ ,  $\text{O}_2(\text{g})$  e  $\text{SO}_3(\text{g})$ , nas condições normais de pressão e de temperatura (PTN).

O número total de moléculas na amostra é

(A)  $2,7 \times 10^{23}$

(B)  $2,7 \times 10^{20}$

(C)  $1,3 \times 10^{27}$

(D)  $1,3 \times 10^{24}$

## GRUPO VI

O ácido clorídrico,  $\text{HCl}(\text{aq})$ , é um ácido forte e o ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ , é um ácido fraco.

1. Considere duas soluções, uma de ácido clorídrico e outra de ácido acético, com o mesmo pH, a  $25^\circ\text{C}$ .

Pode-se concluir que

- (A) as duas soluções têm a mesma concentração.
- (B) a concentração da solução de ácido clorídrico é inferior à concentração da solução de ácido acético.
- (C) a concentração da solução de ácido clorídrico é superior à concentração da solução de ácido acético.
- (D) as duas soluções têm a mesma quantidade de ácido dissolvido.

2. Uma solução I de  $\text{HCl}(\text{aq})$  tem uma concentração que é o dobro da concentração de uma solução II, do mesmo ácido.

Uma amostra da solução I e uma amostra da solução II, de igual volume, foram tituladas com  $\text{NaOH}(\text{aq})$ , de concentrações, respetivamente,  $c_B$  e  $4c_B$ .

Considere que  $V_{B_I}$  e  $V_{B_{II}}$  são os volumes de titulante gastos, respetivamente, até ao ponto de equivalência da titulação da amostra da solução I e até ao ponto de equivalência da titulação da amostra da solução II.

Qual é a relação entre  $V_{B_I}$  e  $V_{B_{II}}$ ?

(A)  $V_{B_I} = \frac{V_{B_{II}}}{2}$

(B)  $V_{B_I} = \frac{V_{B_{II}}}{8}$

(C)  $V_{B_I} = 8 V_{B_{II}}$

(D)  $V_{B_I} = 2 V_{B_{II}}$

3. O vinagre é uma solução aquosa de ácido acético que contém também vestígios de outros componentes.

O grau de acidez de um vinagre pode ser expresso pela massa de ácido acético, em gramas, dissolvido em  $100\text{ cm}^3$  do vinagre.

- 3.1. A concentração de ácido acético num determinado vinagre comercial é  $1,3\text{ mol dm}^{-3}$ .

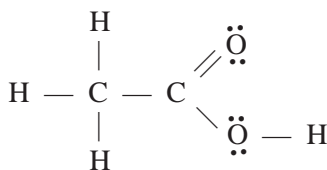
Determine o grau de acidez desse vinagre comercial.

Apresente todas as etapas de resolução.

3.2. Para determinar a percentagem, em massa, de ácido acético num vinagre, a partir do grau de acidez desse vinagre, tem ainda de ser conhecida

- (A) a massa volúmica do vinagre.
- (B) a massa molar da água.
- (C) a massa molar do ácido acético.
- (D) a massa de ácido acético em 100 cm<sup>3</sup> do vinagre.

4. A molécula de CH<sub>3</sub>COOH pode ser representada através da notação de Lewis por



Quantos eletrões de valência ligantes existem, no total, na molécula?

- (A) 16                      (B) 8                      (C) 24                      (D) 12

5. O acetato de prata é um sal que pode ser sintetizado através da reação de ácido acético puro com uma solução aquosa de nitrato de prata.

Na tabela seguinte, estão registados os valores da solubilidade do acetato de prata, em gramas de sal por 100 g de água, a diferentes temperaturas.

Temperatura / °C	Solubilidade / g por 100 g de água
0	0,73
10	0,89
20	1,05
30	1,23
40	1,43

Dissolveram-se 12,0 g de acetato de prata em 1,0 kg de água, a 40 °C. Esta solução foi depois aquecida até se evaporar metade do solvente (admita que o acetato de prata não é volátil) e, em seguida, a solução foi arrefecida até à temperatura de 20 °C.

Calcule a massa de sal que terá precipitado.

Apresente todas as etapas de resolução.

**FIM**

## COTAÇÕES

Grupo	Item						Cotação (em pontos)
	Cotação (em pontos)						
I	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.			
	6	6	6	10			28
II	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.1.	2.2.2.	
	6	10	6	6	6	10	44
III	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.			
	6	10	6	6			28
IV	1.	2.	3.				
	6	10	6				22
V	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.		
	6	6	10	6	6		
VI	1.	2.	3.1.	3.2.	4.	5.	
	6	6	10	6	6	10	44
<b>TOTAL</b>							<b>200</b>



**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2018**

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

**Critérios de Classificação**

11 Páginas

---

VERSÃO DE TRABALHO

## CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

### ITENS DE SELEÇÃO

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

### ITENS DE CONSTRUÇÃO

#### Resposta curta

Nos itens de resposta curta, são atribuídas pontuações às respostas total ou parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos.

As respostas que contenham elementos contraditórios são classificadas com zero pontos.

As respostas em que sejam utilizadas abreviaturas, siglas ou símbolos não claramente identificados são classificadas com zero pontos.

#### Resposta restrita

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Caso as respostas contenham elementos contraditórios, os tópicos que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação e as etapas que apresentem esses elementos são pontuadas com zero pontos.

A classificação das respostas aos **itens que envolvem a produção de um texto**, cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho, resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

A classificação das respostas aos itens que envolvem a produção de um texto tem em consideração os tópicos integrados na resposta, a estruturação da resposta e a utilização de linguagem científica adequada.

A não apresentação de um texto implica a classificação da resposta com zero pontos.

Os tópicos de resposta apresentados nos critérios específicos de classificação constituem os elementos estruturantes da resposta. O conjunto desses tópicos não constitui, assim, um cenário de resposta.

Uma resposta estruturada apresenta uma ligação conceptualmente consistente entre os tópicos integrados na resposta o que não implica, necessariamente, uma sequência única na sua apresentação.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização de terminologia correta relativa aos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização esporádica de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados corresponde a falhas na utilização da linguagem científica, constituindo fator de desvalorização.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou expressões constantes dos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

A classificação das respostas aos **itens que envolvem a realização de cálculos**, cujos critérios se apresentam organizados por etapas, resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Na classificação das respostas aos itens que envolvem a realização de cálculos, consideram-se dois tipos de erros:

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de valores numéricos na resolução, conversão incorreta de unidades, desde que coerentes com a grandeza calculada, ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, também desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades (qualquer que seja o número de conversões não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2), ausência de unidades no resultado final, apresentação de unidades incorretas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

- 1 ponto se forem cometidos apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
- 2 pontos se for cometido apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.
- 4 pontos se forem cometidos mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.

Os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que não sejam pontuadas com zero pontos.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens de resposta restrita que envolvam a realização de cálculos.

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final, não incluindo os cálculos efetuados nem as justificações ou conclusões solicitadas.	A resposta é classificada com zero pontos.
2. Utilização de processos de resolução não previstos nos critérios específicos de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que respeite as instruções dadas. Os critérios específicos serão adaptados, em cada caso, ao processo de resolução apresentado.
3. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas.	Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos. Se a instrução se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos.
4. Utilização de valores numéricos de outras grandezas que não apenas as referidas na prova (no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica).	As etapas em que os valores dessas grandezas forem utilizados são pontuadas com zero pontos.

Situação	Classificação
5. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos, salvo se esses valores resultarem de erros de transcrição identificáveis, caso em que serão considerados erros de tipo 1.
6. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.
7. Obtenção ou utilização de valores numéricos que careçam de significado físico.	As etapas em que esses valores forem obtidos ou utilizados são pontuadas com zero pontos.
8. Não apresentação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	As etapas nas quais os cálculos não sejam apresentados são pontuadas com zero pontos. As etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas de acordo com os critérios de classificação, desde que sejam apresentados, pelo menos, os valores das grandezas a obter naquelas etapas.
9. Omissão de uma ou mais etapas de resolução.	Essas etapas e as etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas com zero pontos.
10. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução das etapas subsequentes.	Essas etapas e as etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os critérios de classificação.
11. Não explicitação dos valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	A não explicitação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização, desde que seja dada continuidade ao processo de resolução.
12. Ausência de unidades ou apresentação de unidades incorretas nos resultados obtidos em etapas de resolução intermédias.	Estas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
13. Apresentação de uma unidade correta no resultado final diferente daquela que é considerada nos critérios específicos de classificação.	Esta situação não implica, por si só, qualquer desvalorização, exceto se houver uma instrução explícita relativa à unidade a utilizar, caso em que será considerado um erro de tipo 2.
14. Apresentação de cálculos desnecessários que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado.	A última etapa prevista nos critérios específicos de classificação é pontuada com zero pontos.
15. Apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	A apresentação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização. Constituem exceção situações decorrentes da resolução de itens de natureza experimental e situações em que haja uma instrução explícita relativa a arredondamentos ou a algarismos significativos.

# CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

## GRUPO I

1.1. .... 6 pontos

A massa volúmica da água na parte inferior do depósito é maior do que a massa volúmica da água na parte superior.

1.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) ..... 6 pontos

2.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

2.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da potência média da radiação solar incidente no coletor ( $P = 2,04 \times 10^3 \text{ W}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo da energia da radiação solar que, em média, incide no coletor em 8,0 h diárias de exposição solar ( $E = 5,88 \times 10^7 \text{ J}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo da energia que, em média, é absorvida pela água em 8,0 h diárias de exposição solar ( $E = 1,76 \times 10^7 \text{ J}$ ) ..... 3 pontos
- Cálculo do rendimento médio do processo de aquecimento considerado ( $\eta = 30\%$ ) ..... 3 pontos

OU

- Cálculo da potência média da radiação solar incidente no coletor ( $P = 2,04 \times 10^3 \text{ W}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo da energia que, em média, é absorvida pela água em 8,0 h diárias de exposição solar ( $E = 1,76 \times 10^7 \text{ J}$ ) ..... 3 pontos
- Cálculo da potência média absorvida pela água ( $P = 6,11 \times 10^2 \text{ W}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo do rendimento médio do processo de aquecimento considerado ( $\eta = 30\%$ ) ..... 3 pontos

## GRUPO II

1.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) ..... 6 pontos

1.2. .... 10 pontos

Tópicos de resposta:

- A) O módulo da velocidade da esfera não varia linearmente com o tempo (ou equivalente), o que permite concluir que a força de resistência do ar não é desprezável.
- B) No deslocamento considerado, a soma dos trabalhos realizados pela força gravítica e pela força de resistência do ar, que atuam na esfera, é menor do que o trabalho realizado pela força gravítica, uma vez que o trabalho realizado pela força de resistência do ar é negativo.
- C) Como a soma dos trabalhos realizados pelas forças que atuam na esfera é igual à variação de energia cinética da esfera, conclui-se que, nesse deslocamento, a variação de energia cinética da esfera é menor do que o trabalho realizado pela força gravítica que nela atua.

OU

- A) O módulo da velocidade da esfera não varia linearmente com o tempo (ou equivalente), o que permite concluir que a força de resistência do ar não é desprezável.
- B) A força de resistência do ar e a força gravítica que atuam na esfera têm sentidos opostos, pelo que a resultante das forças que atuam na esfera terá uma intensidade menor do que a intensidade da força gravítica.
- C) Como o trabalho que seria realizado pela resultante das forças que atuam na esfera é igual à variação de energia cinética da esfera, conclui-se que, nesse deslocamento, a variação de energia cinética da esfera é menor do que o trabalho realizado pela força gravítica que nela atua.

OU

- A) O módulo da velocidade da esfera não varia linearmente com o tempo (ou equivalente), o que permite concluir que a força de resistência do ar não é desprezável.
- OU
- No deslocamento considerado, o aumento do módulo da velocidade da esfera é inferior ao que ocorreria se houvesse conservação da energia mecânica do sistema *esfera + Terra*.
- B) No deslocamento considerado, o aumento da energia cinética da esfera é inferior à diminuição da energia potencial gravítica do sistema *esfera + Terra*.
  - C) Como a variação da energia potencial gravítica do sistema é simétrica do trabalho realizado pela força gravítica que atua na esfera, conclui-se que, nesse deslocamento, a variação de energia cinética da esfera é menor do que o trabalho realizado pela força gravítica que nela atua.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
5	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra os três tópicos;</li> <li>• é estruturada;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	10
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra os três tópicos;</li> <li>• apresenta falhas de estrutura e/ou na linguagem científica.</li> </ul>	8
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas os tópicos A e B ou apenas os tópicos B e C;</li> <li>• é estruturada;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	6
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas os tópicos A e B ou apenas os tópicos B e C;</li> <li>• apresenta falhas de estrutura e/ou na linguagem científica.</li> </ul>	4
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas o tópico A ou apenas o tópico B;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	2

1.3. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) ..... 6 pontos

2.1. .... 6 pontos

10 m s<sup>-1</sup> (ou 9,8 m s<sup>-1</sup>).

2.2.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

2.2.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Apresentação da expressão  $F_g - F_{ar} = 6,0m$  (ou equivalente), em que  $F_g$  representa a intensidade da força gravítica,  $F_{ar}$  representa a intensidade da força de resistência do ar e  $m$  representa a massa da esfera ..... 4 pontos
- Determinação da intensidade da força de resistência do ar que atua na esfera em função da sua massa ( $F_{ar} = 4,0m$ ) ..... 3 pontos
- Determinação do valor de  $x$  ( $x = 40$ ) (**ver nota**)..... 3 pontos

**Nota** – A apresentação do valor  $x = 0,40$  implica uma desvalorização de 1 ponto.

### GRUPO III

1.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) ..... 6 pontos

1.2. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Determinação do período do sinal sonoro ( $T = 1,50 \text{ ms}$ ) ..... 3 pontos
- Determinação do módulo da velocidade de propagação do sinal no ar, nas condições em que decorreu a experiência ( $v = 346,0 \text{ m s}^{-1}$ ) ..... 3 pontos
- Cálculo do comprimento de onda do som no ar, nas condições em que decorreu a experiência ( $\lambda = 0,52 \text{ m}$ ) ..... 4 pontos

2.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) ..... 6 pontos

2.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

### GRUPO IV

1. .... 6 pontos

0,001 g (ou equivalente).

**Nota** – A indicação "±" não implica qualquer desvalorização.

2. .... 10 pontos

Tópicos de resposta:

A) A densidade relativa do metal constituinte da amostra pode ser determinada pelo quociente entre a massa da amostra do metal ( $m_A$ ) e uma massa de água de volume igual ao volume daquela amostra.

B) A massa de água de volume igual ao volume da amostra do metal (ou a massa de água deslocada) é dada pela diferença  $m_B - m_C$ .



Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra os dois tópicos;</li> <li>• é estruturada;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	10
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra os dois tópicos;</li> <li>• apresenta falhas de estrutura e/ou na linguagem científica.</li> </ul>	8
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas um dos tópicos;</li> <li>• apresenta linguagem científica adequada.</li> </ul>	5
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra apenas um dos tópicos;</li> <li>• apresenta falhas na linguagem científica.</li> </ul>	3

3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) ..... 6 pontos

### GRUPO V

1.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

1.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) ..... 6 pontos

2.1. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da quantidade de  $\text{SO}_2(\text{g})$  introduzida no recipiente ( $n = 2,500 \text{ mol}$ ) ... 2 pontos
- Cálculo da quantidade de  $\text{SO}_3(\text{g})$  presente no equilíbrio ( $n = 1,818 \text{ mol}$ ) ..... 2 pontos
- Identificação da quantidade de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$  com a quantidade de  $\text{SO}_3(\text{g})$  presente no equilíbrio ..... 2 pontos
- Cálculo da percentagem de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que não se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$  (27,3%) ..... 4 pontos

OU

- Cálculo da quantidade de  $\text{SO}_3(\text{g})$  presente no equilíbrio ( $n = 1,818 \text{ mol}$ ) ..... 2 pontos
- Cálculo da massa de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$  ( $m = 116,5 \text{ g}$ ) ..... 4 pontos
- Cálculo da percentagem de  $\text{SO}_2(\text{g})$  que não se converteu em  $\text{SO}_3(\text{g})$  (27,3%) ..... 4 pontos

2.2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) ..... 6 pontos

3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... 6 pontos

## GRUPO VI

1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) ..... 6 pontos

2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) ..... 6 pontos

3.1. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da concentração em massa de ácido acético no vinagre comercial  
( $c_m = 78,1 \text{ g dm}^{-3}$ )

OU

Cálculo da quantidade de ácido acético em  $100 \text{ cm}^3$  do vinagre comercial  
( $n = 0,130 \text{ mol}$ ) ..... 5 pontos

- Determinação do grau de acidez do vinagre comercial  
( $7,8^\circ$  ou  $7,8 \text{ g em } 100 \text{ cm}^3$ ) (**ver nota**) ..... 5 pontos

**Nota** – A não indicação da unidade ( $^\circ$  ou  $\text{g em } 100 \text{ cm}^3$ ) não implica qualquer desvalorização.

3.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) ..... 6 pontos

4. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) ..... 6 pontos

5. .... 10 pontos

Etapas de resolução:

- Cálculo da massa de acetato de prata dissolvido na solução saturada a  $20^\circ\text{C}$   
( $m = 5,25 \text{ g}$ ) ..... 6 pontos

- Cálculo da massa de sal que terá precipitado ( $m = 6,8 \text{ g}$ ) ..... 4 pontos

OU

- Cálculo da massa de acetato de prata que terá precipitado por cada  $100 \text{ g}$   
da solução obtida por evaporação ( $m = 1,35 \text{ g}$ ) ..... 6 pontos

- Cálculo da massa de sal que terá precipitado ( $m = 6,8 \text{ g}$ ) ..... 4 pontos

## COTAÇÕES

Grupo	Item						Cotação (em pontos)
	Cotação (em pontos)						
I	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.			28
	6	6	6	10			
II	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.1.	2.2.2.	44
	6	10	6	6	6	10	
III	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.			28
	6	10	6	6			
IV	1.	2.	3.				22
	6	10	6				
V	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.		34
	6	6	10	6	6		
VI	1.	2.	3.1.	3.2.	4.	5.	44
	6	6	10	6	6	10	
<b>TOTAL</b>							<b>200</b>

VERSÃO DE TRABALHO