

**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | 2.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.

14 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** .....  $E_{\text{pg}} = m g h$   
 $m$  – 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** .....  $W = -\Delta E_{\text{pg}}$   
 $\Delta E_{\text{pg}}$  – 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

1		2										3						4						5						6						7						8						9						10						11						12						13						14						15						16						17						18																																																												
1 <b>H</b> 1,01																																																																																																																																																																	2 <b>He</b> 4,00	
3 <b>Li</b> 6,94	4 <b>Be</b> 9,01	Número atômico <b>Elemento</b> Massa atômica relativa										11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31	19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,97	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80	37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,95	43 <b>Tc</b>	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29	55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57-71 <b>Lantanídeos</b>	58 <b>Hf</b> 178,49	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b>	85 <b>At</b>	86 <b>Rn</b>	87 <b>Fr</b>	88 <b>Ra</b>	89-103 <b>Actinídeos</b>	104 <b>Rf</b>	105 <b>Db</b>	106 <b>Sg</b>	107 <b>Bh</b>	108 <b>Hs</b>	109 <b>Mt</b>	110 <b>Ds</b>	111 <b>Rg</b>	112 <b>Cn</b>	113 <b>Nh</b>	114 <b>Fl</b>	115 <b>Mc</b>	116 <b>Lv</b>	117 <b>Ts</b>	118 <b>Og</b>	119-172 <b>Lantanídeos</b>	173 <b>La</b> 138,91	174 <b>Ce</b> 140,12	175 <b>Pr</b> 140,91	176 <b>Nd</b> 144,24	177 <b>Pm</b>	178 <b>Sm</b> 150,36	179 <b>Eu</b> 151,96	180 <b>Gd</b> 157,25	181 <b>Tb</b> 158,93	182 <b>Dy</b> 162,50	183 <b>Ho</b> 164,93	184 <b>Er</b> 167,26	185 <b>Tm</b> 168,93	186 <b>Yb</b> 173,05	187 <b>Lu</b> 174,97	188-103 <b>Actinídeos</b>	104 <b>Th</b> 232,04	105 <b>Pa</b> 231,04	106 <b>U</b> 238,03	107 <b>Np</b>	108 <b>Pu</b>	109 <b>Am</b>	110 <b>Cm</b>	111 <b>Bk</b>	112 <b>Cf</b>	113 <b>Es</b>	114 <b>Fm</b>	115 <b>Md</b>	116 <b>No</b>	117 <b>Lr</b>																																													

## GRUPO I

1. Uma bola é lançada verticalmente para cima, numa situação em que a resistência do ar é desprezável.

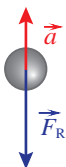
Considere que a bola pode ser representada pelo seu centro de massa (modelo da partícula material).

Em relação a um referencial unidimensional,  $Oy$ , com origem no solo e sentido positivo de baixo para cima, a componente escalar da posição,  $y$ , da bola é descrita pela equação

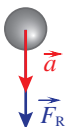
$$y = 1,20 + 6,0t - 5,0t^2 \quad (\text{SI})$$

- 1.1. Qual das opções pode representar a aceleração,  $\vec{a}$ , da bola e a resultante das forças,  $\vec{F}_R$ , que nela atuam durante a subida?

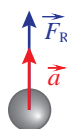
(A)



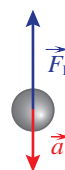
(B)



(C)



(D)



- 1.2. Calcule a distância percorrida pela bola desde que é lançada até atingir a posição de altura máxima.

Recorra exclusivamente às equações do movimento,  $y(t)$  e  $v(t)$ .

Apresente todas as etapas de resolução.

2. Uma bola, de massa 58,0 g, atada a uma corda, descreve trajetórias circulares, de raio 22 cm, num plano horizontal. Verifica-se que a bola descreve 20 voltas completas em 8,1 s, com velocidade de módulo constante.

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

Determine a intensidade da resultante das forças que atuam na bola, no movimento considerado.

Apresente todas as etapas de resolução.

## GRUPO II

Numa aula laboratorial, estudou-se o movimento vertical de queda e de ressalto de diversas bolas, em condições em que a resistência do ar pode ser considerada desprezável.

Na atividade realizada, utilizou-se um sensor de posição ligado a um sistema de aquisição automática de dados. Em cada ensaio realizado, abandonou-se uma das bolas de uma posição situada sob o sensor, como representado na Figura 1 (que não está à escala).

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

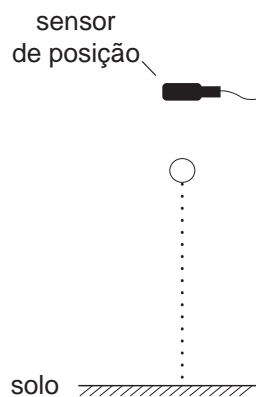


Figura 1

A Figura 2 apresenta o gráfico da distância de uma das bolas ao sensor, em função do tempo, obtido num dos ensaios realizados.

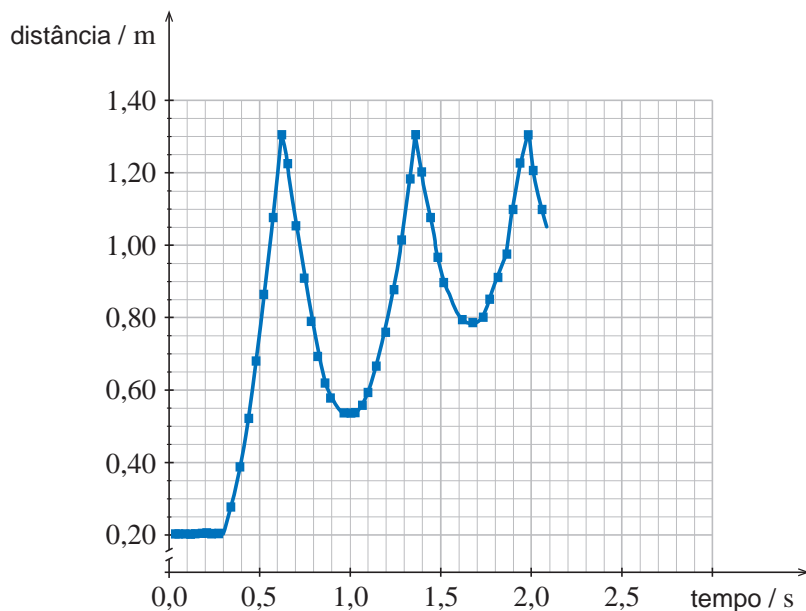


Figura 2

1. Qual foi a distância percorrida pela bola desde a posição em que foi abandonada, sob o sensor, até colidir pela primeira vez com o solo?
- (A) 1,10 m  
(B) 0,20 m  
(C) 1,30 m  
(D) 0,34 m
2. No segundo ressalto, em que instante a energia potencial gravítica do sistema *bola + Terra* é máxima?
3. No terceiro ressalto, a bola terá atingido uma altura máxima de 0,37 m.  
Qual terá sido o módulo da velocidade com que a bola abandonou o solo, nesse ressalto?
- (A)  $2,7 \text{ m s}^{-1}$   
(B)  $1,9 \text{ m s}^{-1}$   
(C)  $1,4 \text{ m s}^{-1}$   
(D)  $3,8 \text{ m s}^{-1}$
4. Explique, com base em considerações energéticas, porque é que a altura máxima atingida pela bola nos sucessivos saltos é cada vez menor.  
Apresente, num texto estruturado e com linguagem científica adequada, a explicação solicitada.

### GRUPO III

1. Na Figura 3, está representado o gráfico da variação da temperatura,  $\Delta\theta$ , de uma amostra pura de 500 g de ferro, em função da energia,  $E$ , que seria necessário fornecer a essa amostra se o processo de aquecimento tivesse um rendimento de 100%.

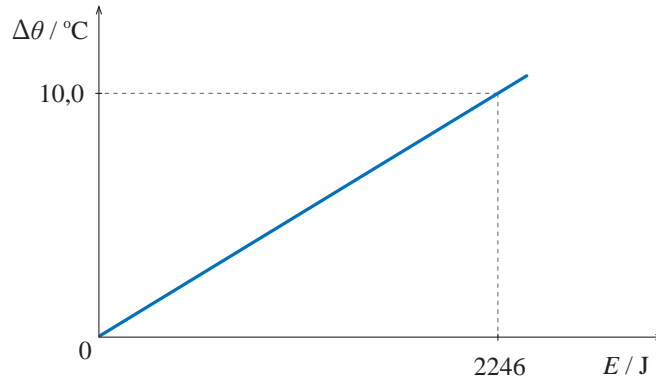


Figura 3

- 1.1. Quando aquela amostra foi aquecida por uma fonte de potência 40 W, durante 1,6 minutos, a sua temperatura aumentou 10,0 °C.

Qual foi o rendimento deste processo de aquecimento?

- (A) 71%                      (B) 42%                      (C) 58%                      (D) 29%

- 1.2. Um recipiente contém 1,50 kg de água, à temperatura de 20,0 °C. Uma esfera de ferro, de massa 850 g e inicialmente à temperatura de 70,0 °C, é introduzida na água.

Determine a temperatura de equilíbrio do sistema *água + esfera*, admitindo que o sistema é isolado.

Apresente todas as etapas de resolução.

2. A energia necessária à fusão de 1,0 kg de ferro, inicialmente à temperatura de fusão, é  $2,47 \times 10^2$  kJ.

Que energia mínima, em joule, tem de ser absorvida por 500 g de ferro, à temperatura de fusão, para que o ferro se funda completamente?

- (A)  $\left(\frac{2,47 \times 10^2 \times 10^3}{0,500}\right)$  J  
(B)  $\left(\frac{2,47 \times 10^2 \times 10^{-3}}{0,500}\right)$  J  
(C)  $(0,500 \times 2,47 \times 10^2 \times 10^3)$  J  
(D)  $(0,500 \times 2,47 \times 10^2 \times 10^{-3})$  J



## GRUPO IV

1. Uma bobina encontra-se imóvel numa zona do espaço onde existe um campo magnético uniforme. Os planos das espiras da bobina são paralelos entre si e fazem sempre o mesmo ângulo com a direção do campo magnético.

1.1. Qual deverá ser a amplitude do ângulo entre os planos das espiras e a direção do campo, para que, mantendo-se todas as outras condições, o módulo do fluxo magnético através da bobina seja máximo?

1.2. Num dado intervalo de tempo, a intensidade do campo magnético,  $B$ , varia com o tempo,  $t$ , de acordo com o esboço de gráfico representado na Figura 4.

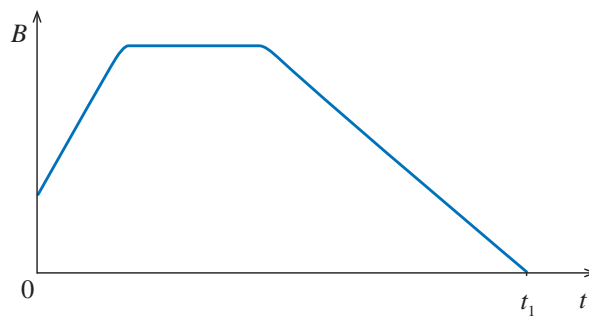
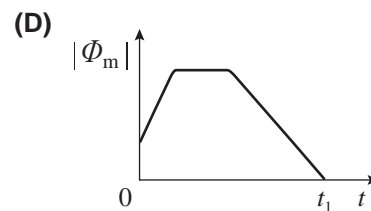
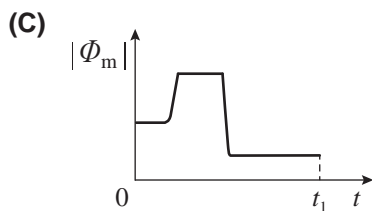
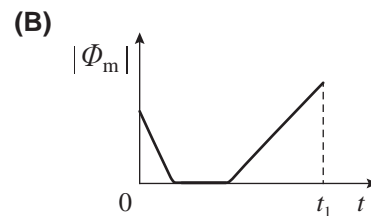
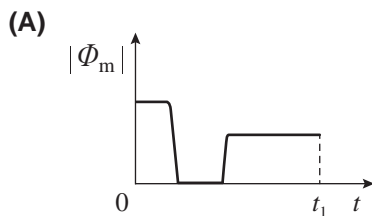


Figura 4

Qual é o esboço de gráfico que pode representar o módulo do fluxo magnético,  $|\Phi_m|$ , que atravessa a bobina, em função do tempo,  $t$ , no intervalo de tempo  $[0, t_1]$ ?



2. Duas bobinas, I e II, ligadas a osciloscópios, rodam em zonas do espaço distintas, nas quais existem campos magnéticos constantes e uniformes.

A análise dos sinais obtidos nos ecrãs dos osciloscópios permitiu estabelecer que as forças eletromotrizes,  $U_I$  e  $U_{II}$ , geradas nos terminais das bobinas I e II, respetivamente, variam com o tempo,  $t$ , de acordo com as expressões

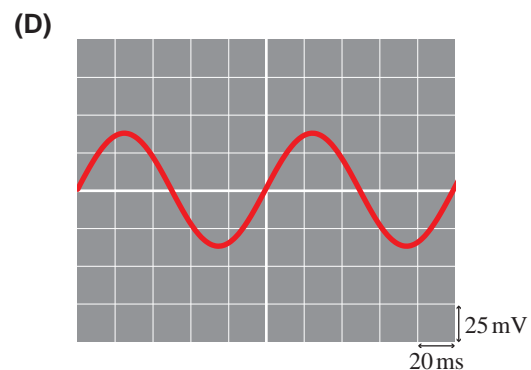
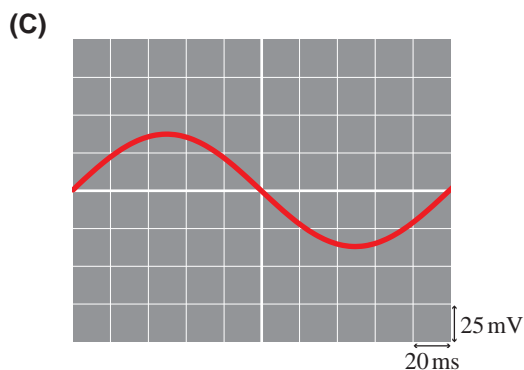
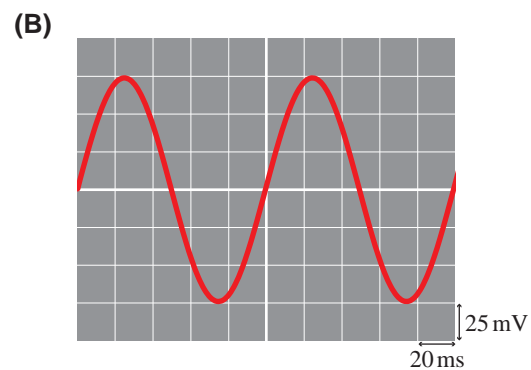
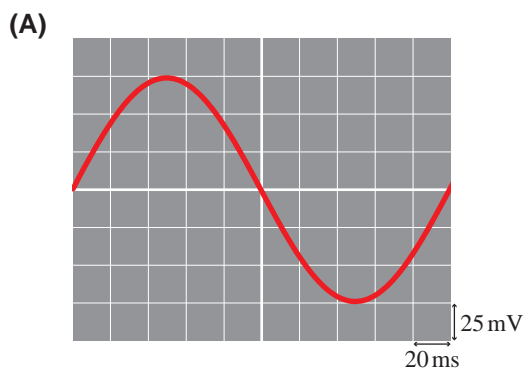
$$U_I = 7,5 \times 10^{-2} \sin(20\pi t) \quad (\text{SI})$$

$$U_{II} = 1,5 \times 10^{-3} \sin(20\pi t) \quad (\text{SI})$$

- 2.1. Comparando as forças eletromotrizes,  $U_I$  e  $U_{II}$ , geradas nos terminais das bobinas I e II, respetivamente, é possível concluir que

- (A) a área de cada espira da bobina I é diferente da área de cada espira da bobina II.
- (B) o número de espiras da bobina I é diferente do número de espiras da bobina II.
- (C) as bobinas estão sujeitas a campos magnéticos da mesma intensidade.
- (D) as bobinas estão a rodar com velocidades angulares do mesmo módulo.

- 2.2. Em qual das figuras seguintes está representado o sinal obtido no ecrã do osciloscópio ligado à bobina I, caso a base de tempo e o amplificador vertical estejam regulados como indicado nessas figuras?



## GRUPO V

O ácido nítrico é um ácido forte, segundo a teoria de Brønsted-Lowry.

1. O cobre metálico reage com soluções concentradas de ácido nítrico, podendo a reação que ocorre ser traduzida por



- 1.1. Na reação considerada, o número de oxidação do nitrogénio varia

- (A) de +5 para +4, atuando o ião nitrato como oxidante.
- (B) de +1 para +2, atuando o ião nitrato como oxidante.
- (C) de +5 para +4, atuando o ião nitrato como redutor.
- (D) de +1 para +2, atuando o ião nitrato como redutor.

- 1.2. Que massa de cobre é necessária para reagir completamente com 500 cm<sup>3</sup> de uma solução de ácido nítrico de concentração 14,0 mol dm<sup>-3</sup>?

- (A) 445 g                      (B) 222 g                      (C) 111 g                      (D) 890 g

2. Considere uma solução de ácido nítrico cuja concentração é 3,94 mol dm<sup>-3</sup>, contendo 22,0 %, em massa, de HNO<sub>3</sub> ( $M = 63,02 \text{ g mol}^{-1}$ ).

- 2.1. Calcule a massa volúmica da solução.

Apresente todas as etapas de resolução.

- 2.2. A partir daquela solução, preparou-se uma solução mais diluída, de concentração  $7,88 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ .

- 2.2.1. Quantos iões provenientes da ionização do ácido nítrico existirão, no total, em 250 cm<sup>3</sup> da solução mais diluída?

- (A)  $1,90 \times 10^{22}$                       (B)  $4,74 \times 10^{21}$                       (C)  $1,19 \times 10^{21}$                       (D)  $2,37 \times 10^{21}$

- 2.2.2. Qual é a concentração do ião OH<sup>-</sup>(aq) nessa solução, a 25 °C?

Apresente o resultado com dois algarismos significativos.

## GRUPO VI

1. O ácido fluorídrico, HF(aq), é um ácido fraco cuja reação de ionização em água pode ser traduzida por



Considere uma solução de ácido fluorídrico, de concentração  $0,080 \text{ mol dm}^{-3}$ .

A  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , o pH dessa solução é 2,14.

1.1. Determine a constante de acidez do ácido fluorídrico, a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Apresente todas as etapas de resolução.

1.2. Conclua como variará a quantidade de ácido ionizado em solução se, à solução de ácido fluorídrico, a temperatura constante, forem adicionadas algumas gotas de uma solução concentrada de uma base forte.

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

1.3. Escreva a equação química que traduz a reação da base conjugada do ácido fluorídrico com a água.

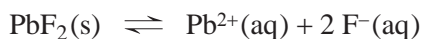
1.4. Pretende-se preparar  $500 \text{ cm}^3$  de uma solução de HF(aq), de concentração em massa  $4,0 \times 10^{-2} \text{ g dm}^{-3}$ , a partir da solução de concentração  $0,080 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Determine o volume da solução de concentração  $0,080 \text{ mol dm}^{-3}$  que é necessário medir para preparar a solução pretendida.

Apresente todas as etapas de resolução.

2. O fluoreto de chumbo,  $\text{PbF}_2$ , é um sal cujo produto de solubilidade é  $4,1 \times 10^{-8}$ , a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

O equilíbrio que se estabelece entre o sal sólido e os iões resultantes da dissolução do sal em água pode ser traduzido por



Qual é a solubilidade deste sal em água, a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ?

(A)  $5,5 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$

(B)  $2,2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$

(C)  $3,4 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$

(D)  $2,0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$

## GRUPO VII

1. Na molécula HF, existem, no total, \_\_\_\_\_ pares de eletrões de valência, dos quais \_\_\_\_\_ pares são não ligantes.

- (A) oito ... três
- (B) oito ... dois
- (C) quatro ... três
- (D) quatro ... dois

2. Os átomos de flúor e de cloro, no estado fundamental, têm o mesmo número de

- (A) eletrões em orbitais s.
- (B) eletrões em orbitais do cerne do átomo.
- (C) orbitais completamente preenchidas.
- (D) orbitais semipreenchidas.

3. O espectro de emissão do átomo de hidrogénio, na região do visível, apresenta uma primeira risca a  $3,0 \times 10^{-19}$  J, uma segunda risca a  $4,1 \times 10^{-19}$  J, e outras riscas a valores superiores de energia.

Qual é a variação de energia do átomo de hidrogénio quando o eletrão transita do nível  $n = 4$  para o nível  $n = 3$ ?

- (A)  $-7,1 \times 10^{-19}$  J
- (B)  $-4,1 \times 10^{-19}$  J
- (C)  $-3,0 \times 10^{-19}$  J
- (D)  $-1,1 \times 10^{-19}$  J

4. Numa mistura gasosa constituída por HF(g), N<sub>2</sub>(g) e He(g),  $\frac{1}{5}$  das moléculas presentes são de N<sub>2</sub>(g) e  $\frac{1}{4}$  das moléculas presentes são de He(g).

Nessa mistura, a fração molar de HF(g) é

- (A) 0,55
- (B) 0,45
- (C) 0,20
- (D) 0,89

**FIM**

## COTAÇÕES

Grupo	Item					Cotação (em pontos)
	Cotação (em pontos)					
I	1.1.	1.2.	2.			26
	6	10	10			
II	1.	2.	3.	4.		28
	6	6	6	10		
III	1.1.	1.2.	2.			22
	6	10	6			
IV	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.		24
	6	6	6	6		
V	1.1.	1.2.	2.1.	2.2.1.	2.2.2.	34
	6	6	10	6	6	
VI	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.	42
	10	10	6	10	6	
VII	1.	2.	3.	4.		24
	6	6	6	6		
<b>TOTAL</b>						<b>200</b>



**Prova 715**  
**2.ª Fase**  
**VERSÃO 1**