

# UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

Concurso Especial de Acesso e Ingresso do Estudante Internacional  
nos Cursos do 1.º Ciclo de Estudos e Mestrado Integrado na  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Prova Específica de Física e Química**  
Modelo 2020

Duração da Prova: 1h:30m

Tolerância: 30 minutos

Data: 2020/06/05

---

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Pode utilizar régua, esquadro, transferidor e máquina de calcular gráfica.

Não é permitido o uso de corretor. Em caso de engano, deve riscar de forma inequívoca aquilo que pretende que não seja classificado.

Escreva de forma legível a numeração dos itens, bem como as respetivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Para cada item, apresente apenas uma resposta. Se escrever mais do que uma resposta a um mesmo item, apenas é classificada a resposta apresentada em primeiro lugar.

Para responder aos itens de escolha múltipla, escreva, na folha de respostas:

- o número do item;
- a letra que identifica a única opção escolhida.

Nos itens de construção de cálculo, apresente todas as etapas de resolução, explicitando todos os cálculos efetuados e apresentando todas as justificações e/ou conclusões solicitadas.

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

A prova inclui uma tabela de constantes no Anexo 1, um formulário no Anexo 2, e uma tabela periódica no Anexo 4.

A ortografia dos textos e de outros documentos segue o Acordo Ortográfico de 1990.

---

**Parte A – Componente de Física**

1. Uma bola de massa  $m = 250 \text{ g}$ , que pode ser presentada pelo seu centro de massa, é lançada verticalmente para cima a partir de uma plataforma a  $10,0 \text{ m}$  do solo. A bola sobe até atingir uma altura máxima de  $15,0 \text{ m}$ , relativamente ao solo e inverte o sentido do movimento atingindo o solo  $2,7 \text{ s}$  depois do lançamento. Considere desprezável a resistência do ar e um referencial com o eixo  $yy$  com origem no solo e sentido ascendente.

1.1 Escreva a equação que traduz a lei dos espaços do movimento da bola. Apresente todas as etapas da solução.

1.2 Determine a distância percorrida pela bola desde o lançamento até atingir o solo. Apresente todas as etapas da solução.

1.3 O trabalho realizado pelo peso da bola desde o lançamento até que atinge o solo é:

(A)  $W_{\vec{p}} = 0 \text{ J}$

(B)  $W_{\vec{p}} = -12,5 \text{ J}$

(C)  $W_{\vec{p}} = +37,5 \text{ J}$

(D)  $W_{\vec{p}} = +25,0 \text{ J}$

1.4 Qual das opções completa corretamente a frase?

“Durante a colisão com o solo, a força responsável pelo ressalto e \_\_\_\_\_ constituem um par ação-reação e têm \_\_\_\_\_.”

(A) ... a força exercida pela bola sobre o solo ... mesmo sentido

(B) ... a força exercida pela bola sobre o solo ... sentido oposto

(C) ... o peso da bola ... mesmo sentido

(D) ... o peso da bola ... sentido oposto

2. Uma onda periódica sinusoidal é descrita pela função:

$$y = 0,40 \text{ sen} ( 8\pi t ) \{SI\}$$

2.1 Selecione a opção que completa corretamente a seguinte frase:

“A amplitude de oscilação é \_\_\_\_\_ e a frequência é igual a \_\_\_\_\_.”

(A) ...  $0,20 \text{ m}$  ...  $8\pi \text{ rad s}^{-1}$

(B) ...  $0,40 \text{ m}$  ...  $4,0 \text{ Hz}$

(C) ...  $0,20 \text{ m}$  ...  $4,0 \text{ Hz}$

(D) ...  $0,40 \text{ m}$  ...  $8\pi \text{ rad s}^{-1}$

2.2 Considerando que a velocidade de propagação da onda ao longo do eixo  $xx$  é de  $6,0 \text{ m s}^{-1}$ , determine o comprimento de onda.

3. A produção de corrente elétrica alternada tem por base a indução eletromagnética. Na figura 1 está representado o fluxo magnético que atravessa uma determinada bobina, em função do

tempo. A bobina é um circuito retangular constituído por um fio condutor com  $5,0 \Omega$  de resistência elétrica.

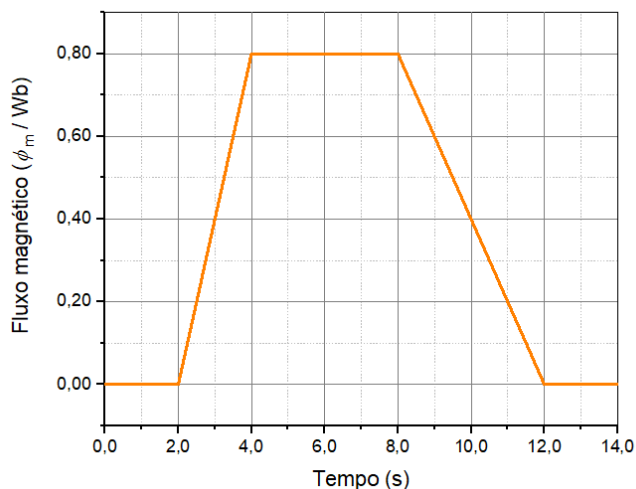


Figura 1

3.1 Indique o tempo em que foi nula a força eletromotriz induzida na bobina.

3.2 Das seguintes afirmações selecione a única correta.

- (A) A potência dissipada no circuito no intervalo de tempo  $[2,0; 4,0]$  s é igual a 25 W.
- (B) A corrente induzida na bobina no intervalo de tempo  $[2,0; 4,0]$  s tem o mesmo sentido da corrente induzida no intervalo  $[8,0; 12,0]$  s.
- (C) A intensidade de corrente induzida no intervalo de tempo  $[4,0; 8,0]$  s é igual a 40 mA.
- (D) O módulo da força eletromotriz induzida no circuito no intervalo  $[8,0; 12,0]$  s é igual a 0,20 V.

4. O gráfico na figura 2 traduz a energia fornecida a uma mistura de gelo e água à temperatura de  $0^\circ\text{C}$  colocada numa garrafa térmica, em função da temperatura.

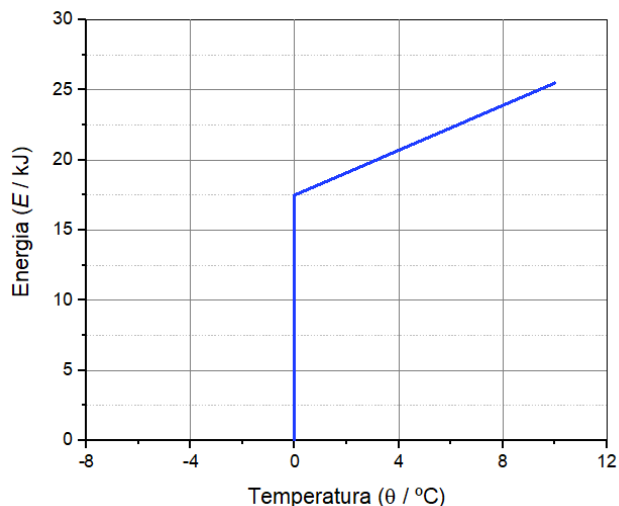


Figura 2

4.1 Indique, justificando qual o valor de energia absorvida durante a fusão total do gelo.

4.2 Calcule a massa de água líquida colocada na garrafa térmica. Apresente todos as etapas de resolução.

- 4.3 Para fornecer energia à mistura utilizou-se uma resistência de  $150 \Omega$ , sujeita a uma diferença de potencial de 220 V. Determine o rendimento do processo sabendo que a resistência elétrica esteve ligada 90 s até atingir a temperatura de  $10^\circ\text{C}$ .

**Parte B – Componente de Química**

5. Selecione a **única** opção que permite obter uma afirmação correta nas seguintes questões:

5.1 Uma das orbitais de valência do átomo de flúor no estado fundamental pode ser caracterizada pelo conjunto de números quânticos

- (A) (2, 2, 1)
- (B) (2, 1, 0)
- (C) (1, 0, 0)
- (D) (1, 1, 0)

5.2 Os átomos de Au-198 e Au-197 representam dois isótopos de ouro que

- (A) possuem diferente número atômico e diferente número de neutrões
- (B) possuem diferente número atômico e igual número de neutrões
- (C) possuem igual número atômico e diferente número de neutrões
- (D) possuem igual número atômico e igual número de neutrões

5.3 Considere átomos do elemento químico sódio ( $_{11}\text{Na}$ ) e do elemento químico cloro ( $_{17}\text{Cl}$ ), dois elementos que pertencem ao mesmo período da Tabela Periódica. Relativamente a estes elementos pode afirmar-se que

- (A) a primeira energia de ionização do sódio é menor que a primeira energia de ionização do cloro
- (B) a primeira energia de ionização do sódio é maior que a primeira energia de ionização do cloro
- (C) a primeira energia de ionização do sódio é igual à primeira energia de ionização do cloro
- (D) não se pode comparar o valor da primeira energia de ionização do sódio com a primeira energia de ionização do cloro

5.4 Considere átomos do elemento químico magnésio ( $_{12}\text{Mg}$ ) e do elemento químico cálcio ( $_{20}\text{Ca}$ ), dois elementos que pertencem ao mesmo grupo da Tabela Periódica. Relativamente a estes elementos pode afirmar-se que

- (A) o raio atômico do magnésio é menor que o raio atômico do cálcio
- (B) o raio atômico do magnésio é maior que o raio atômico do cálcio
- (C) o raio atômico do magnésio é igual ao raio atômico do cálcio
- (D) não se pode comparar o valor do raio atômico do magnésio com o valor do raio atômico do cálcio

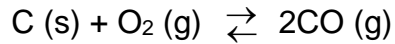
5.5 A representação da molécula de  $\text{NH}_3$  através da notação de Lewis evidencia

- (A) apenas os eletrões de valência partilhados
- (B) a geometria da molécula
- (C) a orientação espacial da molécula
- (D) todos os eletrões de valência da molécula

5.6 O equilíbrio que se estabelece num sistema químico é dinâmico porque

- (A) as concentrações de reagentes e de produtos se mantêm constantes ao longo do tempo
- (B) não existem alterações visíveis no sistema
- (C) tanto a reação direta como a reação inversa se continuam a dar
- (D) os reagentes e os produtos se encontram todos presentes em simultâneo

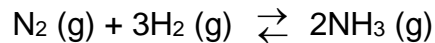
5.7 Considere a reação de síntese do monóxido de carbono, CO (g)



Um aumento de pressão devido a uma diminuição de volume do sistema deverá provocar

- (A) um aumento da constante de equilíbrio da reação
- (B) um aumento do rendimento da reação
- (C) uma diminuição da constante de equilíbrio
- (D) uma diminuição do rendimento da reação

5.8 Considere a reação de síntese do amoníaco, NH<sub>3</sub>(g)



Fazendo reagir 6 moles de H<sub>2</sub> (g) com 3 moles de N<sub>2</sub> (g) seria possível obter

- (A) 4 moles de NH<sub>3</sub> (g), sendo o N<sub>2</sub> (g) o reagente limitante
- (B) 4 moles de NH<sub>3</sub> (g), sendo o H<sub>2</sub> (g) o reagente limitante
- (C) 6 moles de NH<sub>3</sub> (g), sendo o N<sub>2</sub> (g) o reagente limitante
- (D) 6 moles de NH<sub>3</sub> (g), sendo o H<sub>2</sub> (g) o reagente limitante

5.9 A água é uma espécie química anfotérica porque

- (A) se comporta sempre como um ácido
- (B) se comporta sempre como uma base
- (C) se pode comportar como ácido ou como base
- (D) nunca se comporta como ácido nem como base

5.10 Se o pH de uma solução aquosa passar de 7,0 para 5,0 a concentração hidrogeniónica

- (A) aumenta 20 vezes
- (B) aumenta 100 vezes
- (C) diminui duas vezes
- (D) diminui mil vezes

**CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO**  
**da Prova Específica de Física e Química – 2018**

**Parte A – Componente de Física (100 pontos)**

<b>1.1</b>	.....	10 pontos
<b>1.2</b>	.....	15 pontos
<b>1.3</b>	.....	5 pontos
<b>1.4</b>	.....	5 pontos

<b>2.1</b>	.....	5 pontos
<b>2.2</b>	.....	10 pontos

<b>3.1</b>	.....	10 pontos
<b>3.2</b>	.....	5 pontos

<b>4.1</b>	.....	7 pontos
<b>4.2</b>	.....	15 pontos
<b>4.3</b>	.....	13 pontos

**Parte B – Componente de Química (100 pontos)**

<b>5.1</b>	.....	10 pontos
<b>5.2</b>	.....	10 pontos
<b>5.3</b>	.....	10 pontos
<b>5.4</b>	.....	10 pontos
<b>5.5</b>	.....	10 pontos
<b>5.6</b>	.....	10 pontos
<b>5.7</b>	.....	10 pontos
<b>5.8</b>	.....	10 pontos
<b>5.9</b>	.....	10 pontos
<b>5.10</b>	.....	10 pontos

## Anexo 1

---

### Tabela de constantes

---

Capacidade térmica mássica da água líquida	$c = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
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)	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

## Anexo 2

---

### Formulário

---

- **Quantidade, massa e volume**

$$n = \frac{N}{N_A} \qquad M = \frac{m}{n} \qquad V_m = \frac{V}{n} \qquad \rho = \frac{m}{V}$$

---

- **Soluções**

$$c = \frac{n}{V} \qquad x_A = \frac{n_A}{n_{\text{total}}} \qquad \text{pH} = -\log \{[\text{H}_3\text{O}^+]/\text{mol dm}^{-3}\}$$

---

- **Energia**

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \qquad E_{\text{pg}} = m g h \qquad E_m = E_c + E_p$$
$$W = F d \cos \alpha \qquad \sum W = \Delta E_c \qquad W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{\text{pg}}$$
$$U = R I \qquad P = R I^2 \qquad U = \varepsilon - r I$$
$$E = m c \Delta T \qquad \Delta U = W + Q \qquad E_r = \frac{P}{A}$$

---

- **Mecânica**

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \qquad v = v_0 + a t$$
$$a_c = \frac{v^2}{r} \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} \qquad v = \omega r$$
$$\vec{F} = m \vec{a} \qquad F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

---

- **Ondas e eletromagnetismo**

$$\lambda = \frac{v}{f} \qquad \Phi_m = B A \cos \alpha \qquad |\varepsilon_i| = \frac{|\Delta \Phi_m|}{\Delta t}$$
$$n = \frac{c}{v} \qquad n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

---



Tabela periódica

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

		Número atômico													18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Elemento													17		16		15		14		13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		Massa atômica relativa													12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	H	1,01	3	Li	6,94	4	Be	9,01	11	Na	22,99	12	Mg	24,31	19	K	39,10	20	Ca	40,08	21	Sc	44,96	22	Ti	47,87	23	V	50,94	24	Cr	52,00	25	Mn	54,94	26	Fe	55,85	27	Co	58,93	28	Ni	58,69	29	Cu	63,55	30	Zn	65,38	31	Ga	69,72	32	Ge	72,63	33	As	74,92	34	Se	78,97	35	Br	79,90	36	Kr	83,80	37	Rb	85,47	38	Sr	87,62	39	Y	88,91	40	Zr	91,22	41	Nb	92,91	42	Mo	95,95	43	Tc		44	Ru	101,07	45	Rh	102,91	46	Pd	106,42	47	Ag	107,87	48	Cd	112,41	49	In	114,82	50	Sn	118,71	51	Sb	121,76	52	Te	127,60	53	I	126,90	54	Xe	131,29	55	Cs	132,91	56	Ba	137,33	57-71	Lantanídeos		72	Hf	178,49	73	Ta	180,95	74	W	183,84	75	Re	186,21	76	Os	190,23	77	Ir	192,22	78	Pt	195,08	79	Au	196,97	80	Hg	200,59	81	Tl	204,38	82	Pb	207,2	83	Bi	208,98	84	Po		85	At		86	Rn		87	Fr		88	Ra		89-103	Actínídeos		104	Rf		105	Db		106	Sg		107	Bh		108	Hs		109	Mt		110	Ds		111	Rg		112	Cn		113	Nh		114	Fl		115	Mc		116	Lv		117	Ts		118	Og		119			120			121			122			123			124			125			126			127			128			129			130			131			132			133			134			135			136			137			138			139			140			141			142			143			144			145			146			147			148			149			150			151			152			153			154			155			156			157			158			159			160			161	Pm		162	Sm	150,36	163	Eu	151,96	164	Gd	157,25	165	Tb	158,93	166	Dy	162,50	167	Ho	164,93	168	Er	167,26	169	Tm	168,93	170	Yb	173,05	171	Lu	174,97	172			173			174			175			176			177			178			179			180			181			182			183			184			185			186			187			188			189	Ac	232,04	190	Th	232,04	191	Pa	231,04	192	U	238,03	193	Np		194	Pu		195	Am		196	Cm		197	Bk		198	Cf		199	Es		200	Fm		201	No		202	Lr	