

Prova de ingresso escrita específica para avaliar a capacidade para a frequência do ciclo de estudos de licenciatura, para alunos internacionais, Decreto-Lei n.º 36/2014, de 10 de março

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA DE CURSO DE LICENCIATURA

NO INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

PROVA DE FÍSICA E QUÍMICA 2024 – 1ª Fase

Duração da prova: 90 minutos

Nome:

CC/BI/Passaporte N.º **Validade:**/...../.....

INSTRUÇÕES (leia com atenção, por favor)

- Indique em todas as folhas o número do seu CC, BI ou Passaporte. Coloque esse documento de identificação sobre uma das folhas de resposta da prova para validação de identidade.
- As respostas devem ser efetuadas em folha branca, indicando devidamente a questão respectiva, utilizando caneta preta ou azul. As questões de desenvolvimento devem ser também respondidas em folhas brancas.
- Identifique devidamente cada folha utilizada. Numere todas as folhas suplementares que utilizar.
- Não utilize corretor ou borracha para eliminar respostas erradas. Caso se engane, risque a resposta errada e volte a responder.
- Para a realização desta prova será permitido o seguinte material de apoio: caneta, lápis e máquina de calcular.
- Todos os candidatos deverão OBRIGATORIAMENTE dispor de dispositivo com câmara e microfone que permita, através do Zoom, ver e ouvir o entorno do candidato. Durante TODO o tempo de realização das provas, os candidatos deverão ter a câmara e o microfone ligado.
- Não serão autorizados intervalos durante as provas para ir à casa de banho ou outras necessidades;
- O background virtual do Zoom deve estar desligado, e o nome de cada candidato na sessão do Zoom deverá ser o seu nome oficial;
- Qualquer questão ao(s) professores durante as provas deverá ser colocada através do chat privado do Zoom;
- Os candidatos resolverão as provas no tempo previsto (1h30 para cada uma) e, no fim da mesma, quando solicitado pelos docentes, colocarão no chat do Zoom a digitalização (PDF, JPEG ...) da resolução da mesma.

ESTRUTURA DA PROVA

Grupo 1 - Quatro questões de resposta múltipla de física.

Grupo 2 - Um problema de física.

Grupo 3 - Um problema de física.

Grupo 4 - Cinco questões de resposta múltipla de química.

Grupo 5 - Um problema de química.

Grupo 6 - Uma questão com palavras-chave e texto no âmbito da química

Grupo 1

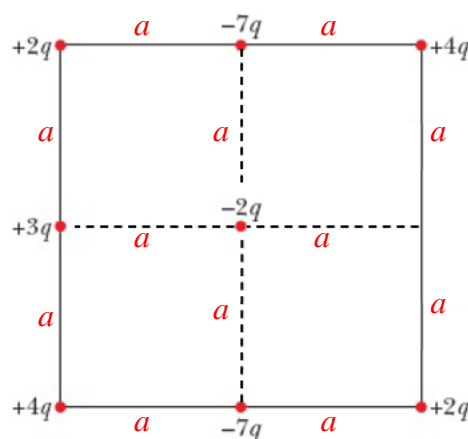
(Cotação total: 6,0 valores; cotação parcial: 1,5 valores por questão)

Para cada uma das questões indique **a resposta correta** do seguinte modo .

1. A capacidade térmica mássica (ou calor específico) do ferro é igual a $450 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Qual é a quantidade de calor necessária para aumentar de 2,5 K a temperatura de uma peça de ferro de massa igual a 500 g?

- (A) 180,0 J
- (B) 562,5 J
- (C) 1,1 kJ
- (D) 562,5 kJ

2. As oito cargas pontuais mostradas na figura estão em repouso, no vácuo. Todas as cargas se encontram nos vértices de quadrados de igual aresta a . Escolha a opção que indica corretamente a direção e o sentido da força eletrostática resultante sobre a carga central $-2q$.



- (A) Vertical, para cima.
- (B) Vertical, para baixo.
- (C) Horizontal, para a esquerda.
- (D) Horizontal, para a direita.

3. Um corpo de massa igual a 2,0 kg é libertado de uma varanda, que está a uma altura de 5,0 m acima do solo. Considere que a aceleração da gravidade tem o valor $g = 10,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. A variação da energia potencial gravítica sofrida pelo corpo tem o valor de:

- (A) 100 J.
- (B) -100 J.
- (C) 20 J.
- (D) -10 J.

4. Os satélites geoestacionários descrevem uma órbita circular em torno do centro da Terra com um período de translação de 24 horas (efetuam uma volta por dia em torno da Terra). O cubo do raio orbital de um satélite geoestacionário é dado por:

$$r^3 \cong \frac{G M T^2}{4 \pi^2}$$

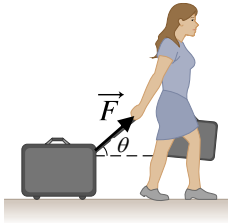
em que G representa a constante de gravitação universal, M representa a massa da Terra e T representa o período de translação. A altitude do satélite obtém-se subtraindo o raio da Terra ao raio orbital. A altitude de um destes satélites geoestacionários depende:

- (A) da massa do satélite;
- (B) do módulo da velocidade linear do satélite;
- (C) da massa da Terra;
- (D) da velocidade de lançamento do satélite.

Grupo 2

(Cotação: 2,0 valores, cotação parcial: 0,5 valores cada alínea)

Uma passageira puxa uma mala de massa igual a 2,0 kg, com uma força \vec{F} que actua na mala segundo um ângulo $\theta = 30^\circ$. A mala desliza no plano horizontal com um movimento rectilíneo e uniforme. Utilize $g = 10,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.



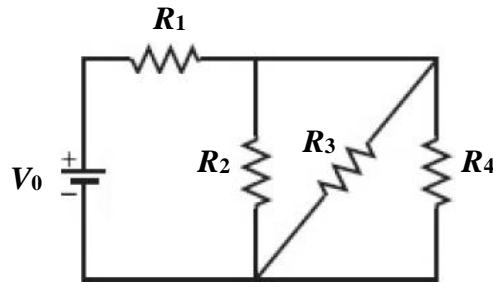
- Sabendo que a intensidade da força de atrito entre a mala e o pavimento é de 0,6 N, calcule a intensidade da força \vec{F} .
- Determine a intensidade da reação normal que atua sobre a mala.
- Se a intensidade da força \vec{F} duplicar, qual será a aceleração da mala?
- Nas condições da alínea anterior, quanto tempo demora a percorrer 100 m a partir do repouso? (Se não resolveu a alínea anterior considere $a = 0,20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$)

Grupo 3

(Cotação: 2,0 valores, cotação parcial: 0,75 valores alíneas a) e b), 0,5 valores alínea c)

Considere o circuito da figura alimentado por uma fonte de tensão com $V_0 = 120 \text{ V}$ e resistência interna desprezável.

As resistências elétricas têm os seguintes valores: $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$ e $R_4 = 60 \Omega$.



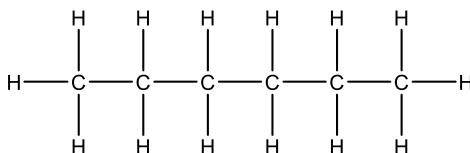
- Determine a resistência equivalente do circuito.
- Determine a intensidade da corrente elétrica que percorre cada uma das resistências do circuito.
- Determine a potência elétrica total dissipada no circuito.

Grupo 4

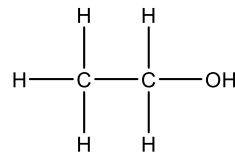
(Cotação total: 3 valores; cotação parcial: 0,6 valores por questão)

Para cada uma das questões indique **a resposta correta** do seguinte modo .

O hexano e o etanol são dois líquidos orgânicos usados, frequentemente, como solventes e apresentam as seguintes estruturas.



n-hexano



Etanol

1. Classifique, quanto à polaridade, as duas moléculas referidas.

- (A) Ambas são polares.
- (B) Ambas são apolares.
- (C) O n-hexano é polar e o etanol é polar.
- (D) O n-hexano é apolar e o etanol é polar.

2. As forças intermoleculares que predominam no hexano e no etanol são, respetivamente:

- (A) forças de London e forças de Van der Waals.
- (B) forças de Van der Waals e forças de London.
- (C) ligações de hidrogénio e forças de Van der Waals.
- (D) forças de London e ligações de hidrogénio.

3. O n-hexano e o etanol são respetivamente:

- (A) um hidrocarboneto insaturado e um ácido.
- (B) uma amina e uma cetona
- (C) um hidrocarboneto saturado e um álcool
- (D) um ácido e um álcool.

4. Numa mistura de n-hexano e etanol, a operação mais adequada para separar estes líquidos será:

- (A) uma decantação.
- (B) uma destilação fracionada.
- (C) uma filtração.
- (D) uma cromatografia gasosa.

5. Na estrutura de Lewis apresentada para a molécula de etanol:

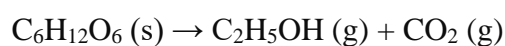
- (A) Os átomos de C e O cumprem a regra do octeto e o átomo de H cumpre a regra do duplete.
- (B) Apenas os átomos de C cumprem a regra do octeto.
- (C) Existem 5 ligações sigma e 3 ligações pi.
- (D) Existem 7 ligações simples e uma dupla.

Grupo 5

(Cotação: 4 valores)

Resolva o problema proposto na folha de prova e indique claramente a resposta final do mesmo. Se o espaço para responder se mostrar insuficiente poderá usar o verso desta folha para continuar a resposta.

O álcool etílico é obtido através da fermentação alcoólica da glicose, de acordo com a equação seguinte:



- Acerte a equação química.
- Qual é o nome da lei fundamental da química utilizada para responder à questão anterior?
- Determine a massa de álcool etílico que se obtém quando se faz reagir 2,00 kg de glicose, considerando a conversão completa da glicose.
- Determine a massa necessária de glicose para se obter um volume de 2,75 dm³ de CO₂ à pressão de 1 atm e a 0 °C, considerando um rendimento de 100%.

Grupo 6

(Cotação total: 3 valores; cotação parcial: 0,25 valores por termo)

Complete o texto seguinte utilizando os termos que constam na chave. (Nota: as palavras-chave não se repetem ao longo do texto)

Chave: tetraédrica, formação, visível, grupo, superior, energia, quatro, libertação, piramidal, três, comprimento de onda, orbitais semipreenchidas.

- a) Os elementos químicos cloro e bromo, que pertencem ao mesmo _____ da tabela periódica. A energia de ionização do átomo cloro é _____ ao de um átomo de bromo.
- b) Na molécula HF, existem, no total, _____ pares de eletrões de valência, dos quais _____ pares são não ligantes.
- c) Os átomos de flúor e de cloro, no estado fundamental, têm o mesmo número de _____.
- d) As riscas do espectro de emissão do átomo de hidrogénio, na região do _____, são originadas por transições eletrónicas para o nível $n = 2$. No espectro eletromagnético, os raios gama apresentam maior _____ e menor _____ que as ondas rádio.
- e) A condensação de vapor de água envolve _____ de energia, uma vez que ocorre com _____ de ligações intermoleculares.
- f) De acordo com a notação de Lewis, a molécula de metano (CH_4) apresenta uma geometria _____ enquanto a molécula de amoníaco (NH_3) apresenta geometria _____.