

Prova escrita especialmente adequada destinada a avaliar a capacidade para a frequência do ensino superior dos maiores de 23 anos, Decreto-Lei n.º 64/2006, de 21 de março

Prova de ingresso escrita específica para avaliar a capacidade para a frequência do ciclo de estudos de licenciatura, pelos titulares de um diploma de especialização tecnológica, Decreto-Lei n.º 113/2014, de 16 de julho

Prova de ingresso escrita específica para avaliar a capacidade para a frequência do ciclo de estudos de licenciatura, pelos titulares de um diploma de técnico superior profissional, Decreto-Lei n.º 113/2014, de 16 de julho

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM
ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA
DO INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

PROVA 2019

Duração da prova: 120 minutos

Candidatura n.º

Nome:

C.C. / B.I. / Passaporte N.º **Emitido por:** **Validade:** / /

INSTRUÇÕES (leia com atenção, por favor)

- Os candidatos que tenham obtido aprovação em cursos preparatórios para o ingresso no ensino superior, organizados no âmbito de uma área departamental, poderão optar pela creditação das notas aí obtidas como sendo a classificação do conjunto das perguntas da prova relativas às matérias já avaliadas nesses cursos. Só se consideram os cursos que previamente tenham sido objeto de homologação pelo conselho técnico – científico.
- Indique em todas as folhas o número de candidatura e o número do seu CC, BI ou Passaporte. Coloque esse documento de identificação sobre a mesa para validação de identidade.
- As respostas devem ser efetuadas nos locais apropriados de resposta, nesta mesma prova, utilizando caneta preta ou azul.
- As questões de desenvolvimento devem ser também respondidas nas folhas de prova. Se necessitar de mais folhas de resposta solicite-as aos professores vigilantes. 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.
- Se responder a alguma questão fora do local apropriado de resposta, indique no local da resposta que esta foi efetuada em folha anexa.
- Para a realização desta prova será permitido o seguinte material de apoio: caneta, lápis e máquina de calcular.
- Durante a realização da prova os telemóveis e outros meios de comunicação deverão estar desligados. A utilização deste equipamento implica a anulação da prova.

ESTRUTURA DA PROVA

- Grupo 1** - Três questões de resposta múltipla de matemática.
- Grupo 2** - Um problema de matemática.
- Grupo 3** - Três questões de resposta múltipla de física.
- Grupo 4** - Um problema de física.
- Grupo 5** - Cinco questões de resposta múltipla enquadradas nos conteúdos do curso.
- Grupo 6** - Um problema no âmbito do curso.
- Grupo 7** - Questão para desenvolvimento de assunto de cultura científica na área do curso.

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Grupo 1

(Cotação total: 3,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por questão; por cada resposta errada: -0,2 valores)

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

1. Considere as funções $f(x) = e^x$, $g(x) = |x|$ e $h(x) = \sqrt[3]{x}$. Quais destas funções são contínuas em \mathbb{R} ?

- ☐ (A) f
- ☐ (B) f e g
- ☐ (C) f e h
- ☐ (D) g e h
- ☐ (E) todas

2. Uma capicua é um número que se lê da mesma forma da direita para a esquerda e da esquerda para a direita, por exemplo 12321. Quantos números com 5 algarismos são capicuas?

- ☐ (A) 1000
- ☐ (B) 900
- ☐ (C) 9000
- ☐ (D) 10000
- ☐ (E) 5000

3. Em \mathbb{R}^3 , considere o plano π , de equação $2x + y - z = -3$. Uma equação da reta r , que passa no ponto $A(1,2,3)$ e é perpendicular a π é:

- ☐ (A) $x - 1 = 2 - y = z - 3$
- ☐ (B) $x + 1 = \frac{y+2}{2} = \frac{z+3}{3}$
- ☐ (C) $(x, y, z) = (2, 1, -1) + k(1, 2, 3), k \in \mathbb{R}$
- ☐ (D) $\frac{x-1}{2} = y - 2 = 3 - z$
- ☐ (E) $(x, y, z) = (1, 2, 3) + k(1, 0, 2), k \in \mathbb{R}$

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Grupo 2

(Cotação total: 2,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por alínea.)

Resolva o problema proposto na folha de prova e indique claramente a resposta final do mesmo.

Recorra somente a métodos analíticos e não utilize a calculadora.

Considere a função definida por $f(x) = \frac{\ln(1-2x)}{x+1}$ (**ln** designa o logaritmo natural, de base e).

Usando métodos exclusivamente analíticos, sem recorrer à calculadora, responda às questões que se seguem:

- Determine o domínio de f .
- Determine a equação reduzida da reta tangente ao gráfico de f , no ponto de abcissa 0.

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Candidatura n.º

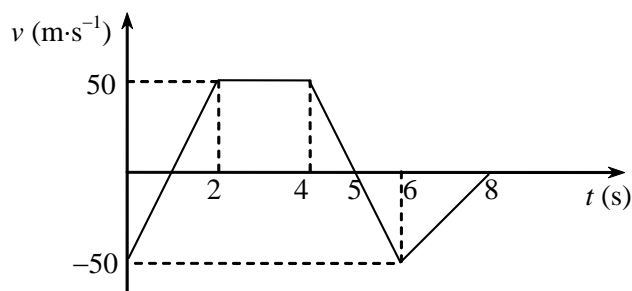
C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Grupo 3

(Cotação total: 3,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por questão; por cada resposta errada: - 0,2 valores)

Indique as respostas corretas do seguinte modo ☐.

1. O gráfico velocidade-tempo seguinte mostra como varia o valor da velocidade de um comboio, ao longo do tempo, num percurso retilíneo.



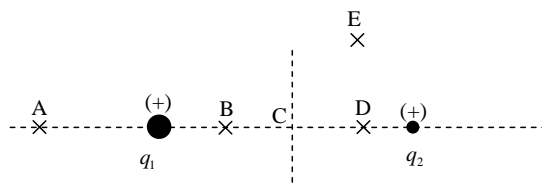
Diga qual das afirmações é verdadeira:

- ☐ (A) O comboio parte do repouso.
- ☐ (B) O comboio nunca inverte o sentido do movimento.
- ☐ (C) O comboio fica parado no intervalo $[2,4]$ s.
- ☐ (D) O movimento nunca é acelerado.
- ☐ (E) Inicialmente o comboio move-se no sentido negativo.

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

2. Duas cargas elétricas pontuais e, ambas positivas, são colocadas e fixas a uma certa distância, como se mostra na figura.



Sabendo que $q_1 > q_2$, e que C é o ponto médio entre as duas cargas, em que posição pode ser colocada uma terceira carga negativa, de modo que esta carga fique imóvel:

- ☐ (A) no ponto A;
- ☐ (B) no ponto B;
- ☐ (C) no ponto C;
- ☐ (D) no ponto D;
- ☐ (E) no ponto E.

3. Um recipiente contém 0,5 litros de água a uma temperatura $T_i = 25^\circ \text{C}$ (massa volúmica $\rho = 1 \text{ kg/l}$). Sabe-se que a capacidade térmica mássica da água essa temperatura é 4186 J/(kg.K) . Se fornecermos 10465 J de calor a essa quantidade de água, qual será a temperatura final T_F obtida?

- ☐ (A) $T_F = 35^\circ \text{C}$
- ☐ (B) $T_F = 30^\circ \text{C}$
- ☐ (C) $T_F = 32,5^\circ \text{C}$
- ☐ (D) $T_F = 25^\circ \text{C}$
- ☐ (E) $T_F = 22,5^\circ \text{C}$

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Grupo 4

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

Um bloco de gelo com a massa $m = 1,5 \text{ kg}$ está a uma temperatura de -15°C à pressão atmosférica. Sabe-se que o calor específico do gelo é $2090 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$. Determine:

- a) A temperatura final do bloco se lhe for fornecida uma quantidade de calor de 20 kJ .
- b) A quantidade de calor necessária para o bloco atingir a temperatura de 0°C .
- c) A quantidade de calor libertada pelo bloco se, da situação inicial ($T = -15^\circ \text{C}$) ele passar a ter uma temperatura de -25°C .
- d) Que acontece ao bloco de gelo se se fornecer uma quantidade de calor superior à pretendida na alínea b).

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Grupo 5

(Cotação total: 3 valores; cotação parcial: 0,6 valores por questão; por cada resposta errada: - 0,12 valores)

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

1. Considere a reação de síntese do amoníaco representada pela seguinte equação química

$\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3 (\text{g})$ e indique qual das seguintes afirmações está correta:

- ☐ (A) A formação de NH_3 é o dobro do consumo de H_2 ;
- ☐ (B) O consumo de H_2 é o triplo da formação de N_2 ;
- ☐ (C) O consumo de N_2 é metade da formação de NH_3 ;
- ☐ (D) O consumo de H_2 é igual ao consumo de N_2 ;
- ☐ (E) A reação é heterogénea.

2. A figura A representa:

- ☐ (A) um aldeído.
- ☐ (B) uma amina.
- ☐ (C) um ácido carboxílico.
- ☐ (D) um álcool.
- ☐ (E) uma cetona.

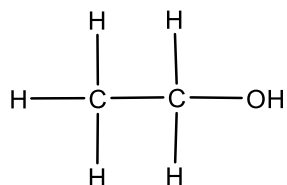


Figura A

3. Uma solução aquosa de cloreto de sódio com o volume de 50 mL contém 3 g deste sal. Das seguintes afirmações escolha a alternativa correta.

- ☐ (A) A concentração de cloreto de sódio na solução é 0,1 mol/L.
- ☐ (B) A concentração de ião cloreto na solução é 0,2 mol/L
- ☐ (C) A percentagem (peso/volume) de cloreto de sódio na solução é 3%.
- ☐ (D) A concentração de cloreto de sódio na solução é 60 mg/mL.
- ☐ (E) A concentração, em mol/L, do ião sódio na solução é metade da concentração, em mol/L, de ião cloreto.

Dados: $M(\text{Na})=23 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl})=35.5 \text{ g/mol}$

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

4. A decantação líquido-líquido é um processo de separação entre líquidos imiscíveis que se baseia na diferença de:

- ☐ (A) reatividades.
- ☐ (B) solubilidades.
- ☐ (C) densidades.
- ☐ (D) tamanhos de partículas.
- ☐ (E) pontos de fusão.

5. O ácido clorídrico (HCl) é um ácido forte, porque:

- ☐ (A) se dissocia completamente em $H^+(aq)$ e $Cl^-(aq)$ quando se dissolve em água.
- ☐ (B) não pode ser neutralizado por uma base fraca.
- ☐ (C) as suas soluções aquosas contêm iguais concentrações de $H^+(aq)$ e $OH^-(aq)$.
- ☐ (D) não se dissocia quase nada quando dissolvido em água.
- ☐ (E) as suas soluções apresentam um valor de pH superior a 7.

Candidatura n.º

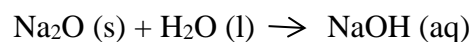
C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Grupo 6

(Cotação: 3 valores)

Resolva o problema proposto na folha de prova e indique claramente a resposta final do mesmo.

Considere a reação do óxido de sódio com a água para formar hidróxido de sódio conforme a equação:



- a) Acerte a equação que representa a reação.
- b) Indique os valores dos coeficientes estequiométricos da reação.
- c) Considerando que a reação é completa e partindo de 10 g de óxido de sódio e 5 g de água:
 - c1) indique, justificando, qual dos reagentes se encontra em excesso na reação;
 - c2) determine a massa de hidróxido de sódio que se obtém na reação.

Dados: $M(\text{Na})=23 \text{ g/mol}$; $M(\text{O})=16 \text{ g/mol}$ $M(\text{H})=1 \text{ g/mol}$

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Candidatura n.º

C.C. / B.I. / Passaporte N.º

Grupo 7

(Cotação: 4 valores)

A indústria, particularmente a indústria química e biológica, lida diariamente com novos desafios do ponto de vista económico. Novos materiais, novas técnicas ou novos equipamentos potenciam a geração de riqueza, sem descuidar as preocupações ambientais. Apresente a sua perspetiva sobre o papel do Engenheiro Químico e Biológico na criação de riqueza e no desenvolvimento do país.

Escreva entre 10 a 15 linhas.
