

**Provas especialmente adequadas destinadas 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**

**AValiação da Capacidade para a Frequência do Curso de Licenciatura em  
ENGENHARIA QUÍMICA  
DO INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

**PROVA MODELO 2017**

Duração da prova: **120 minutos**

**Nome:** .....

**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 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.

**Grupo 1**

(Cotação total: 3,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por questão; por cada resposta errada: -1/5 de valor)

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

Considere a função real de variável real  $f(x) = e^x + x - 1$ .

1. A equação da reta tangente ao gráfico da função  $f$  em  $x = 0$  é:

- ☐ (A)  $y = 2x + 2$
- ☐ (B)  $\frac{y+2}{2} = x$
- ☐ (C)  $x - 2 = \frac{1}{2}(y - 1) = 2 - z$
- ☐ (D)  $(x, y) = (-1, 4) + k(1, 2), k \in \mathbb{R}$
- ☐ (E)  $y = 2x$

2. O valor do  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}$  é:

- ☐ (A) 1
- ☐ (B) 0
- ☐ (C)  $+\infty$
- ☐ (D) 2
- ☐ (E)  $-\infty$

3. Quantos números naturais de três algarismos diferentes se podem escrever, não utilizando o algarismo 2 nem o algarismo 5?

- ☐ (A) 256
- ☐ (B) 278
- ☐ (C) 286
- ☐ (D) 294
- ☐ (E) 336

## Grupo 2

(Cotação: 2,0 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.

Considere a função  $g(x) = \frac{e^{x^2+x}}{2x+1}$ , definida em  $\mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{1}{2}\right\}$ .

a) Mostre que  $g'(x) = \frac{((2x+1)^2-2)e^{x^2+x}}{(2x+1)^2}$ .

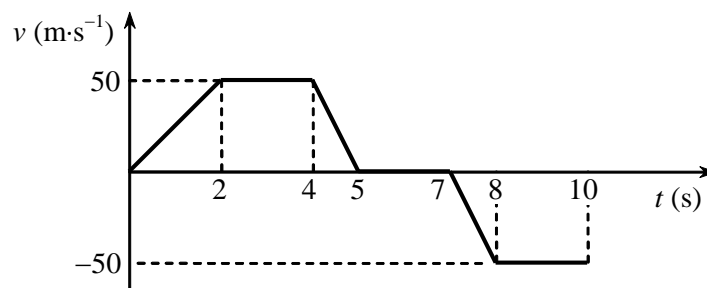
b) Determine, caso existam, os zeros de  $g'$ .

### Grupo 3

(Cotação total: 3,0 valores; cotação parcial: 1,0 valor por questão; por cada resposta errada: -1/5 de valor)

Indique **as respostas corretas** do seguinte modo ☐.

1. Um corpo, inicialmente na origem de um sistema de eixos, é sujeito a um movimento retilíneo e a sua velocidade em função do tempo está indicada no gráfico.



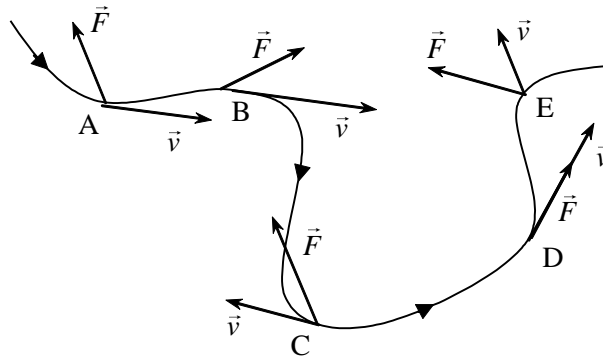
Diga qual das afirmações é verdadeira:

- ☐ (A) O corpo permaneceu parado no intervalo de tempo  $[2,4]$  s
- ☐ (B) No instante  $t = 5$  s o corpo encontra-se de novo na posição de onde partiu.
- ☐ (C) A aceleração do corpo é nula no intervalo de tempo  $[8,10]$  s
- ☐ (D) Ao fim dos primeiros 5 segundos, o corpo percorreu a distância de 100 m
- ☐ (E) O movimento do corpo nunca é retardado

2. Um homem, uma ave e um inseto deslocam-se com velocidades de módulos  $v_H = 3,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ,  $v_A = 30 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$  e  $v_I = 60 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ , respetivamente. Essas velocidades satisfazem a relação:

- ☐ (A)  $v_I > v_H > v_A$
- ☐ (B)  $v_A > v_I > v_H$
- ☐ (C)  $v_H > v_A > v_I$
- ☐ (D)  $v_A > v_H > v_I$
- ☐ (E)  $v_H > v_I > v_A$

3. A figura representa a trajetória de uma partícula que se desloca no sentido de A para E, sem nunca inverter o sentido do movimento, passando por vários pontos onde estão representados vetores da velocidade  $\vec{v}$  e da força resultante  $\vec{F}$  a que está sujeito.



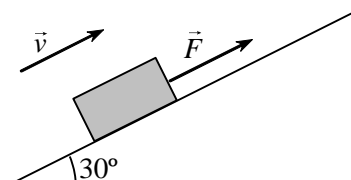
Em qual dos pontos esses vetores podem representar corretamente as grandezas referidas:

- ☐ (A) ponto A
- ☐ (B) ponto B
- ☐ (C) ponto C
- ☐ (D) ponto D
- ☐ (E) ponto E

### Grupo 4

(Cotação: 2,0 valores)

Uma pessoa puxa uma caixa ao longo de uma rampa, exercendo uma força  $F$  constante de intensidade 100 N. A caixa, de massa  $m = 2$  kg, desloca-se com velocidade  $v$  constante, percorrendo, no plano inclinado, uma distância de 1 m. Considere  $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .



Determine:

- o trabalho realizado pela força  $F$ .
- a variação da energia cinética sofrida pelo corpo.
- a variação da energia potencial sofrida pelo corpo.

### Grupo 5

(Cotação total: 3 valores; cotação parcial: 0,6 valores por questão; por cada resposta errada: -1/5 do valor)

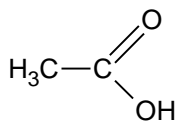
Para cada uma das questões indique a resposta correta do seguinte modo ☒.

1. Indique qual a afirmação correta:

- ☐ (A) Uma solução muito ácida tem  $\text{pH} = 12$
- ☐ (B) Para acidificar uma solução podemos adicionar hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ )
- ☐ (C) Uma solução muito ácida tem  $\text{pH} = 2$
- ☐ (D) Para acidificar uma solução podemos adicionar cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ )
- ☐ (E) Uma solução neutra tem  $\text{pH} = 0$

2. A figura A representa:

- ☐ (A) Um hidrocarboneto
- ☐ (B) Um álcool
- ☐ (C) Um ácido
- ☐ (D) Uma cetona
- ☐ (E) Um éter



**Figura A**

3. A representação simbólica  $\text{NH}_3$  indica que:

- ☐ (A) Uma mole de moléculas de amoníaco tem  $6,022 \times 10^{23}$  átomos de hidrogénio
- ☐ (B) Uma mole de moléculas de amoníaco tem  $18,066 \times 10^{23}$  átomos de azoto
- ☐ (C) Uma mole de moléculas de amoníaco tem  $6,022 \times 10^{23}$  átomos de azoto
- ☐ (D) Duas moles de moléculas de amoníaco têm  $6,022 \times 10^{23}$  átomos de azoto
- ☐ (E) No amoníaco o número de átomos de hidrogénio é quatro vezes superior ao número de átomos de azoto

4. A espécie  $^{12}_6X$  tem:

- ☐ (A) 12 prótons, 12 neutrões e 12 eletrões
- ☐ (B) 6 prótons, 12 neutrões e 6 eletrões
- ☐ (C) 12 prótons, 6 neutrões e 6 eletrões
- ☐ (D) 6 prótons, 6 neutrões e 12 eletrões
- ☐ (E) 6 prótons, 6 neutrões e 6 eletrões

5. Considere a seguinte representação de Lewis,  $H \cdot \cdot C \vdots \vdots C \cdot \cdot H$ . Esta representação corresponde a:

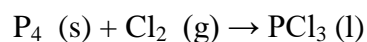
- ☐ (A) Uma molécula que possui uma ligação covalente tripla e duas ligações covalentes simples
- ☐ (B) Um átomo metálico
- ☐ (C) Uma molécula que tem apenas uma ligação covalente simples
- ☐ (D) Uma molécula que tem uma ligação iónica
- ☐ (E) Uma molécula que tem cinco ligações covalentes simples



**Grupo 6**  
(Cotação: 3 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.

Considere a seguinte equação química:



- a) Acerte a equação química.
- b) Depois de devidamente acertada, faça a leitura quantitativa da equação química.
- c) A reação química é heterogénea ou homogénea?
- d) Sendo a reação completa e ocorrendo num reator de 2 L, calcule a concentração (mol/L) de produto formado se reagirem 3 moles de  $\text{P}_4$ .

## Grupo 7

(Cotação: 4 valores)

A segurança é fundamental num laboratório químico, por ser um local de trabalho com potenciais riscos de acidente. Indique os riscos a que pode estar sujeito num laboratório químico. Discuta ainda as normas básicas de segurança, a importância da sinalética no laboratório, da rotulagem dos produtos químicos e do uso de equipamento de proteção.

Escreva entre 10 a 15 linhas.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.