

**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 MODELO**

**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 a função exponencial  $f(x) = e^x$ . Qual de entre os seguintes pontos está no gráfico de  $f$ ? (**ln** designa o logaritmo natural de base  $e$ .)

- (A) (1, 0)
- (B) (0, -1)
- (C) ( $\ln 2$ , 2)
- (D) (-1, -e)
- (E) (2, 2e)

2. Para efetuar uma aposta simples do jogo “Euromilhões” escolhem-se cinco números, entre cinquenta possíveis e duas estrelas numeradas, entre doze distintas. Quantas apostas simples diferentes é possível fazer?

- (A)  ${}^{50}A_5 \times {}^{12}A_2$
- (B) 139 838 160
- (C) 13 983 816
- (D) 145 127 015
- (E) 14 512 715

3. Considere o triângulo  $\Delta ABC$  de vértices A, B e C e seja M o ponto médio do segmento  $\overline{BC}$ .

Sabendo que  $A(-2,1)$ ,  $\overrightarrow{AM} = (3,1)$  e  $\overrightarrow{BC} = (-2,4)$ , quais as coordenadas dos pontos B e C?

- (A) B(1,2) e C(0,4)
- (B) B(2,0) e C(1,2)
- (C) B(1,2) e C(-1,2)
- (D) B(2,0) e C(0,4)
- (E) B(0,4) e C(2,0)

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

## Grupo 2

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

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.

**Recorra somente a métodos analíticos e não utilize a calculadora.**

Considere a função  $f$ , de domínio  $\mathbb{R}$ , definida por

$$f(x) = \begin{cases} x \cos x, & x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 2x - \pi, & x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

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

- Estude a continuidade de  $f$  em  $\mathbb{R}$ .
- 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. Um comboio Alfa Pendular sai de Lisboa com uma velocidade de 180 km/h. No mesmo instante, sai de Coimbra um Inter-Cidades, com velocidade de 120 km/h. Admita que a trajetória Lisboa-Coimbra é retilínea, com um comprimento de 200 km. Assumindo que os comboios viajam sempre às velocidades indicadas, a que distância de Lisboa se cruzam os dois comboios?

- (A) 60 km
- (B) 80 km
- (C) 100 km
- (D) 120 km
- (E) 140 km

2. Considere duas cargas elétricas pontuais,  $q_1 = +10 \text{ C}$  e  $q_2 = +20 \text{ C}$ , em repouso no vácuo, colocadas à distância de 2 m. Diga qual das seguintes afirmações é verdadeira:

- (A) A interação entre as cargas  $q_1$  e  $q_2$  é atrativa.
- (B) A intensidade da força eletrostática sobre a carga  $q_2$  é o dobro da intensidade da força sobre a carga  $q_1$ .
- (C) Se a distância entre as cargas diminuir para 1 m, a intensidade das forças sobre as cargas aumenta para o dobro do valor inicial.
- (D) Se a distância entre as cargas aumentar para 4 m, a intensidade das forças sobre as cargas diminui para metade do valor inicial.
- (E) Se a distância entre as cargas aumentar para 4 m, a intensidade das forças sobre as cargas diminui para um quarto do valor inicial.

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

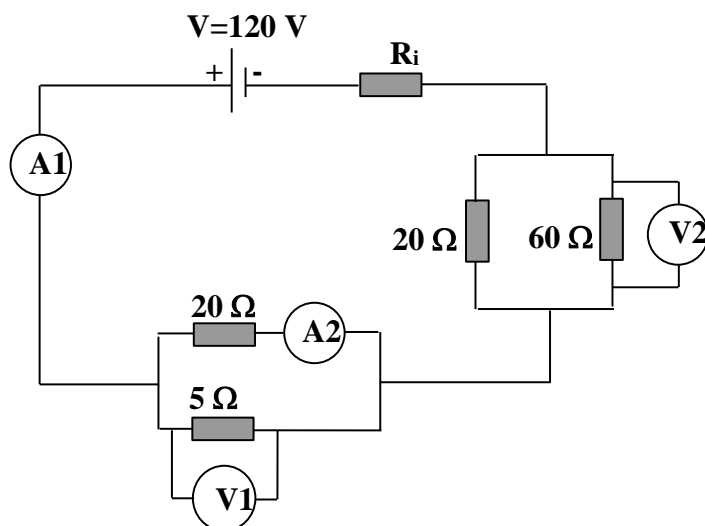
3. Dois corpos  $A$  e  $B$  com temperaturas  $T_A$  e  $T_B$  são postos em contacto. Sabendo que  $T_A > T_B$ , podemos afirmar que:

- (A) o corpo B cede calor ao corpo A até que ambos atinjam a mesma temperatura;
- (B) o corpo B cede calor ao corpo A, mas os corpos nunca atingirão a mesma temperatura;
- (C) nada acontece;
- (D) o corpo A cede calor ao corpo B até que ambos atinjam a mesma temperatura.
- (E) o corpo A cede calor ao corpo B, mas os corpos nunca atingirão a mesma temperatura.

### Grupo 4

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

Considere o circuito eléctrico representado na figura e os valores dos parâmetros nele indicados.



- Determine a resistência equivalente a cada uma das associações de resistências em paralelo mostradas no circuito.
- Sabendo que a resistência interna da fonte é  $R_i = 11 \Omega$ , determine a intensidade da corrente lida no amperímetro 1.
- Determine a diferença de potencial indicada pelo voltímetro 1 e a intensidade da corrente lida no amperímetro 2.
- Determine a diferença de potencial lida no voltímetro 2.

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....



Candidatura n.º .....

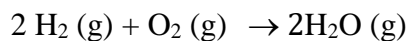
C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

### 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 ☒.

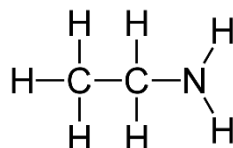
1. Tendo em conta a seguinte reação química, qual das seguintes afirmações está correta?



- (A) O consumo de  $\text{O}_2$  é o dobro do consumo de  $\text{H}_2$
- (B) O consumo de  $\text{H}_2$  é o dobro da formação de  $\text{O}_2$ .
- (C) O consumo de  $\text{H}_2\text{O}$  é o dobro do consumo de  $\text{O}_2$ .
- (D) A formação de  $\text{H}_2\text{O}$  é o dobro do consumo de  $\text{O}_2$ .
- (E) O consumo de  $\text{H}_2$  é igual ao consumo de  $\text{O}_2$ .

2. A figura A representa:

- (A) um hidrocarboneto.
- (B) um éter.
- (C) um ácido.
- (D) uma cetona.
- (E) uma amina.



**Figura A**

3. Considere uma liga constituída por prata e cobre. Num fio desta liga com massa de 18 g existem 3,6 g de átomos de cobre. A fração mássica de cobre é:

- (A) 0,1.
- (B) 0,15.
- (C) 0,2.
- (D) 3,6.
- (E) 5.

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

4. A filtração é um processo de separação que se baseia em diferenças de:

- (A) densidades.
- (B) tamanhos de partículas.
- (C) solubilidades.
- (D) hidrofobicidades.
- (E) pontos de ebulição.

5. A água ( $H_2O$ ), o sal de cozinha ( $NaCl$ ) e o metano ( $CH_4$ ) têm as suas estruturas constituídas, respetivamente, por ligações do tipo:

- (A) iónicas, metálicas e covalentes.
- (B) metálicas, iónicas e covalentes.
- (C) covalentes, iónicas e metálicas.
- (D) covalentes, iónicas e covalentes.
- (E) covalentes, covalentes e covalentes.

Candidatura n.º .....

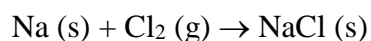
C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

### **Grupo 6**

(Cotação: 3 valores)

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

Considere a seguinte reação química:



- Acerte a reação química.
- Depois de devidamente acertada, faça a leitura quantitativa da reação química.
- A reação química é heterogénea ou homogénea?
- Considere que a reação é completa e que tem inicialmente 7 moles de Na e 5 moles de Cl<sub>2</sub>, qual o reagente limitante? Qual a massa do sal produzida nestas condições?

Dados: M(Na)=23 g/mol; M(Cl)=35.5 g/mol

Candidatura n.º .....

C.C. / B.I. / Passaporte N.º .....

**Grupo 7**  
(Cotação: 4 valores)

Os processos sustentáveis de fabrico de produtos são atualmente um desígnio de muitas empresas, que pretendem produzir bens minimizando os impactos sociais e ambientais. Para este fim, podem ser adotadas múltiplas estratégias, como por exemplo a reutilização de materiais. Discuta o papel do Engenheiro e em particular do Engenheiro Químico e Biológico no desenvolvimento de tecnologias sustentáveis de produção.

Escreva entre 10 a 15 linhas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---