

# **DIAGNÓSTICO**

### Primeira Série IME-ITA



2023

#### **FÍSICA**

#### **Dados**

- Aceleração local da gravidade,  $q=10\,\mathrm{m\,s^{-2}}$
- Velocidade da luz no vácuo,  $c = 3 \cdot 10^8 \,\mathrm{m\,s^{-1}}$
- Velocidade do som,  $v_{\rm som} = 340\,{\rm m\,s}^{-1}$
- Carga elementar,  $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \,\mathrm{C}$
- Constante de Planck,  $h = 6.6 \cdot 10^{-34} \, \text{m}^2 \, \text{kg s}^{-1}$

## Aproximações Numéricas

- $(1+\alpha)^n \approx 1 + n\alpha$  para  $|\alpha| \ll 1$
- 1. Você trabalha em um laboratório que investiga as propriedades de nanomateriais semicondutores. Uma de suas pesquisas requer que você sintetize nanocristais de CdSe ao reagir CdO com Se em solução, em temperaturas elevadas. A solução de Se é preparada dissolvendo  $150\,\mathrm{mg}$  do metal selênio em  $25\,\mathrm{mL}$  de um solvente, o 1-octadeceno. Em outro frasco,  $64\,\mathrm{mg}$  de CdO são dissolvidos em  $3\,\mathrm{mL}$  de ácido oleico e  $50\,\mathrm{mL}$  de 1-octadeceno, em  $225\,^{\circ}\mathrm{C}$ .



A() Sim

B() Não

C() Talvez

D() Não sei

2. Nos mamíferos, o metabolismo gera subprodutos nocivos, como o peróxido de hidrogênio, os íons superóxido e radicais contendo oxigênio, designados pelo termo genérico *espécies reativas de oxigênio*. A glutationa (GSH) é um tripeptídeo importante, pois atua como potente antioxidante. O grupo tiol atua como alvo dos agentes oxidantes, perdendo um átomo de hidrogênio e formando uma ligação dissulfeto com outra molécula de GSH. Você está investigando maneiras de proteção contra o estresse oxidativo e precisa saber mais sobre a química desse composto essencial.

Glutationa (GSH)

A() Sim

B() Não

C() Talvez

D() Não sei

E() NDA

**3.** Uma planta produz etanol pela hidratação do eteno em altas temperaturas.

$$C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_5OH(g)$$
  $K_{300 \circ C} = 26$ 

Um reator é carregado com  $60\,\mathrm{bar}$  de eteno e  $40\,\mathrm{bar}$  de água em  $300\,^\circ\mathrm{C}$ . A mistura atinge o equilíbrio no reator. A mistura no equilíbrio é resfriada a  $25\,^\circ\mathrm{C}$  e transferida para um tambor, permitindo que todo o excesso de eteno escape.

A() Sim

**B**() Não

C() Talvez

**D**() Não sei

E() NDA

4. Materiais híbridos orgânicos e inorgânicos são estudados para aplicação em dispositivos ópticos de armazenamento. Um composto potencialmente útil é o dihidrogenofosfato de  $\emph{N}$ -metil-2,4,6-trifenilpiridínio,  $\rm C_5H_{12}N$ . O cátion possui uma estrutura análoga à do benzeno, com um nitrogênio heteroátomo.

A() Sim

**B**() Não

C() Talvez

**D**() Não sei

E() NDA

<b>5.</b> Em uma estação de tratamento de água deseja-se medir a concentração de íons ferro(II). O ferro(II) reage com 1,10-fenantrolina, phen, para formar o complexo vermelho ferroína, $\operatorname{Fe}(\operatorname{phen})_3^{2+}$ , cuja concentração pode ser determinada por espectrofotometria. Entretanto, em solução ácida o complexo se decompões conforma a reação	