

## FÍSICA

### Dados

- Aceleração local da gravidade,  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$
- Velocidade da luz no vácuo,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
- Velocidade do som,  $v_{\text{som}} = 340 \text{ m s}^{-1}$
- Carga elementar,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Constante de Planck,  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1}$

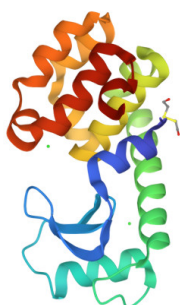
### Aproximações Numéricas

- $(1 + \alpha)^n \approx 1 + n\alpha$  para  $|\alpha| \ll 1$

### Tabela Periódica

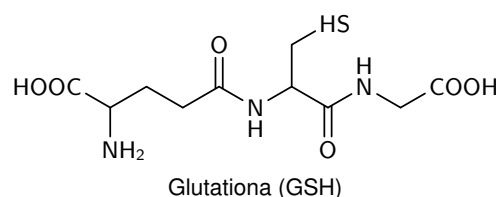
Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ( $\text{g mol}^{-1}$ )
Fe	26	55,84
Se	34	78,97
Cd	48	112,41

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 mg do metal selênio em 25 mL de um solvente, o 1-octadeceno. Em outro frasco, 64 mg de CdO são dissolvidos em 3 mL de ácido oleico e 50 mL de 1-octadeceno, em 225 °C.



- A ( ) Sim      B ( ) Não      C ( ) Talvez  
D ( ) Não sei      E ( ) NDA

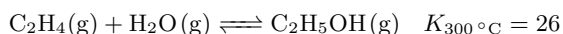
2 - Nos mamíferos, o metabolismo gera subprodutos nocivos, como o peróxido de hidrogênio, os íons superóxido e radicais contendo oxigênio, designados pelo termo genérico *espécies reativas de oxigênio*. A glutatona (GSH) é um tripeptídeo importante, pois atua como potente antioxidante. O grupo tiol atua 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.



Os Valores de  $pK_a$  da glutatona são  $pK_{a1} = 2,12$  e  $pK_{a2} = 3,59$  para a desprotonação sucessiva dos dois grupos  $\text{COOH}$ ,  $pK_{a3} = 8,75$  para o grupo  $\text{NH}_2$  e  $pK_{a4} = 9,65$  para o grupo  $\text{SH}$ .

- Identifique** as funções orgânicas presentes na glutatona.
- Identifique** os produtos de hidrólise completa da glutatona.
- Determine** o número de estereoisômeros da glutatona.
- Determine** a forma predominante de GSH no pH fisiológico, 7,4.

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



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

- Determine** a entalpia de síntese do etanol.
- Determine** a composição do equilíbrio no reator a  $300^\circ\text{C}$ .
- Explique** qual seria o efeito da adição de etanol à composição do equilíbrio a  $300^\circ\text{C}$ .
- Compare** a constante de equilíbrio de síntese do etanol a  $300^\circ\text{C}$  e a  $25^\circ\text{C}$ .
- Determine** a pressão de vapor no tambor a  $25^\circ\text{C}$ .

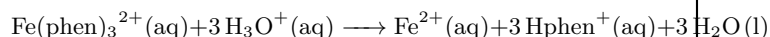
#### Dados

- $\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_4) = 53 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -242 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = -253 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $P^*(\text{H}_2\text{O}) = 24 \text{ Torr}$
- $P^*(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 60 \text{ Torr}$

4 - Materiais híbridos orgânicos e inorgânicos são estudados para aplicação em dispositivos ópticos de armazenamento. Um composto potencialmente útil é o dihidrogenofosfato de *N*-metil-2,4,6-trifenilpiridínio,  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{N}$ . O cátion possui uma estrutura análoga à do benzeno, com um nitrogênio heteroátomo.

- Apresente** a estrutura molecular para o ânion dihidrogenofosfato.
- Descreva** a geometria molecular do ânion dihidrogenofosfato.
- Compare** os ângulos de ligação O–P–O e HO–P–OH.
- Apresente** a estrutura molecular para o cátion *N*-metil-2,4,6-trifenilpiridínio.
- Indique** os orbitais que participam do sistema aromático.

5 - 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,  $\text{Fe}(\text{phen})_3^{2+}$ , cuja concentração pode ser determinada por espectrofotometria. Entretanto, em solução ácida o complexo se decompõe conforma a reação



Os experimentos a seguir foram realizados em  $40^\circ\text{C}$ .

A constante de velocidade desse processo em  $70^\circ\text{C}$  é  $8,5 \cdot 10^{-2} \text{ Ms}^{-1}$ .

- Determine** a constante de velocidade da reação em  $40^\circ\text{C}$ .
- Determine** a energia de ativação da reação.
- Determine** o tempo de meia-vida da reação em  $25^\circ\text{C}$ .