



**FÍSICA**

**Dados**

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

**Aproximações Numéricas**

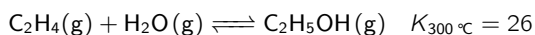
- $(1 + \alpha)^n \approx 1 + n\alpha$  para  $|\alpha| \ll 1$

1. 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 glutathione (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.

**Assinale** alguma alternativa, será que ta funcionando?

- A** ( ) 0,0039      **B** ( ) 0,0063      **C** ( ) 0,01  
**D** ( ) 0,016      **E** ( ) 0,026

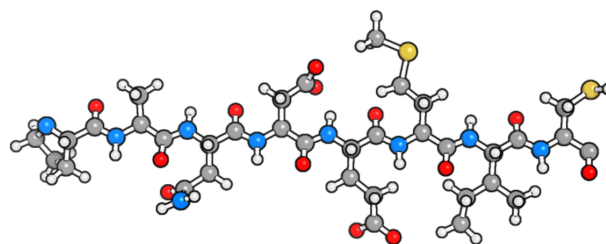
2. Uma planta produz etanol pela hidratação do eteno em altas temperaturas.



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

- A** ( )  $D > B > C > A$       **B** ( )  $C > D > A > B$   
**C** ( )  $A > B > C > D$       **D** ( )  $C > B > D > A$   
**E** ( )  $A > D > C > B$

3. 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.



**Assinale** uma alternativa.

- A** ( ) Sim      **B** ( ) Não  
**C** ( ) Talvez      **D** ( ) Não sei

4. Um texto em prosa:

1 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.  
2 Sed erat lacus, lobortis vitae magna at, pretium ullam-  
3 corper odio. Quisque ut purus eu enim fringilla accum-  
4 san et in orci. Praesent odio elit, ornare ac sollicitudin  
5 sit amet, egestas eu augue. Donec metus eros, laoreet  
6 at lorem sit amet, ornare rhoncus dolor. Integer varius  
7 mauris et eros vehicula, in malesuada magna semper.  
8 Sed ac nibh vel dui fermentum iaculis. Vivamus ut rhon-  
9 cus dui, non fringilla tortor. Nullam in enim in nulla solli-  
10 citudin lobortis. Pellentesque porttitor enim nisi, eu ultric-  
11 ies enim ornare at.

12 Cras vitae velit sem. Nullam vehicula erat augue, ut  
13 placerat enim congue ac. Donec varius, dolor id mattis  
14 semper, nisi dui fringilla elit, at porta risus nulla ut sa-  
15 pien. Phasellus metus urna, elementum eu massa vel,  
16 elementum congue purus. Etiam eget vulputate arcu.  
17 Pellentesque elementum dui commodo lectus consecte-  
18 tur, ornare tincidunt augue fringilla. Aenean accumsan  
19 quam interdum, tincidunt lectus id, blandit ligula. Cura-  
20 bitur lacinia magna sit amet felis auctor, scelerisque in-  
21 terdum ligula varius. Nam luctus purus non ipsum mattis  
22 pretium non non elit. Nam a metus ut est dignissim tris-  
23 tique eget sit amet nulla. Sed tincidunt, mi at efficitur  
24 placerat, leo quam tincidunt turpis, in convallis justo nisi  
25 eget orci.

26 Donec auctor sapien sit amet nulla euismod, vel fini-  
27 bus erat aliquet. Sed non felis ut tortor vestibulum euism-  
28 od id vel nulla. Mauris at est suscipit, vulputate mi

## MATEMÁTICA

### Convenções

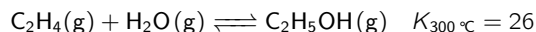
- Considere o sistema de coordenadas cartesiano, a menos que haja indicação contrária.
- $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$  denota o conjunto dos números naturais.
- $\mathbb{R}$  denota o conjunto dos números reais.
- $\mathbb{C}$  denota o conjunto dos números complexos.
- $i$  denota a unidade imaginária,  $i^2 = -1$ .

6. 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 glutathione (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.

Assinale alguma alternativa, será que ta funcionando?

- A ( ) 0,0039      B ( ) 0,0063      C ( ) 0,01  
D ( ) 0,016      E ( ) 0,026

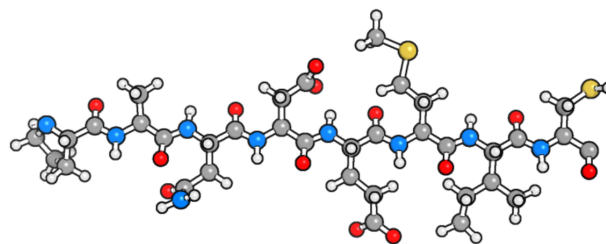
7. Uma planta produz etanol pela hidratação do eteno em altas temperaturas.



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

- A ( ) D > B > C > A      B ( ) C > D > A > B  
C ( ) A > B > C > D      D ( ) C > B > D > A  
E ( ) A > D > C > B

8. 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.



Assinale uma alternativa.

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

efficitur, congue lorem. Proin vel risus elit. Curabitur ultrices arcu velit, nec viverra libero suscipit vitae. Duis interdum tellus in sapien pretium feugiat. Suspendisse pulvinar tincidunt justo eget facilisis. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Praesent semper blandit leo at dictum. Nam efficitur mi eu nisi consequat, scelerisque elementum nulla venenatis. In porta porttitor turpis, id posuere velit venenatis vitae. Ut id purus non nulla vehicula euismod. Nulla in enim at magna consectetur commodo.

Vivamus ornare est sed nulla consequat, ac sodales sem imperdiet. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nulla vestibulum orci ut ex mattis, ac faucibus quam ornare. Sed nec dignissim felis. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla nec sodales risus. Nullam ac varius ante, ut interdum neque. Suspendisse vulputate tellus ut lacus viverra, a ultrices nisl hendrerit. Mauris nec pulvinar libero. Fusce euismod placerat metus. Sed felis velit, tempor quis nulla nec, varius blandit tortor. Morbi ultrices turpis quam, ut pretium sapien convallis vitae. Fusce dapibus lacus vel massa lobortis, nec pharetra purus venenatis.

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.

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

5. Em uma estação de tratamento de água deseja-se medir a concentração de íons ferro(II). O ferro(II) reage com 1,10-fenantroína, 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 conforme a reação

1. Essa aqui ta certa.      2. Essa ta errada!  
3. Essa também está certa.      4. Essa ta errada!

Assinale a alternativa que relaciona as proposições corretas.

- A ( ) 1      B ( ) 3      C ( ) 1 e 3  
D ( ) 1, 2 e 3      E ( ) 1, 3 e 4

9. Um texto em prosa:

52 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.  
53 Sed erat lacus, lobortis vitae magna at, pretium ullam-  
54 corper odio. Quisque ut purus eu enim fringilla accum-  
55 san et in orci. Praesent odio elit, ornare ac sollicitudin  
56 sit amet, egestas eu augue. Donec metus eros, laoreet  
57 at lorem sit amet, ornare rhoncus dolor. Integer varius  
58 mauris et eros vehicula, in malesuada magna semper.  
59 Sed ac nibh vel dui fermentum iaculis. Vivamus ut rhon-  
60 cus dui, non fringilla tortor. Nullam in enim in nulla solli-  
61 citudin lobortis. Pellentesque porttitor enim nisi, eu ultric-  
62 ies enim ornare at.

63 Cras vitae velit sem. Nullam vehicula erat augue, ut  
64 placerat enim congue ac. Donec varius, dolor id mattis  
65 semper, nisi dui fringilla elit, at porta risus nulla ut sa-  
66 pien. Phasellus metus urna, elementum eu massa vel,  
67 elementum congue purus. Etiam eget vulputate arcu.  
68 Pellentesque elementum dui commodo lectus consecte-  
69 tur, ornare tincidunt augue fringilla. Aenean accumsan  
70 quam interdum, tincidunt lectus id, blandit ligula. Cura-  
71 bitur lacinia magna sit amet felis auctor, scelerisque in-  
72 terdum ligula varius. Nam luctus purus non ipsum mattis  
73 pretium non non elit. Nam a metus ut est dignissim tris-  
74 tique eget sit amet nulla. Sed tincidunt, mi at efficitur  
75 placerat, leo quam tincidunt turpis, in convallis justo nisi  
76 eget orci.

77 Donec auctor sapien sit amet nulla euismod, vel fini-  
78 bus erat aliquet. Sed non felis ut tortor vestibulum euis-  
79 mod id vel nulla. Mauris at est suscipit, vulputate mi  
80 efficitur, congue lorem. Proin vel risus elit. Curabitur ul-  
81 trices arcu velit, nec viverra libero suscipit vitae. Duis  
82 interdum tellus in sapien pretium feugiat. Suspendisse  
83 pulvinar tincidunt justo eget facilisis. Interdum et male-  
84 suada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Praesent  
85 semper blandit leo at dictum. Nam efficitur mi eu nisi  
86 consequat, scelerisque elementum nulla venenatis. In  
87 porta porttitor turpis, id posuere velit venenatis vitae. Ut  
88 id purus non nulla vehicula euismod. Nulla in enim at  
89 magna consectetur commodo.

90 Vivamus ornare est sed nulla consequat, ac soda-  
91 les sem imperdiet. Interdum et malesuada fames ac  
92 ante ipsum primis in faucibus. Nulla vestibulum orci ut  
93 ex mattis, ac faucibus quam ornare. Sed nec dignis-  
94 sim felis. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adi-  
95 piscin elit. Nulla nec sodales risus. Nullam ac varius  
96 ante, ut interdum neque. Suspendisse vulputate tellus  
97 ut lacus viverra, a ultrices nisl hendrerit. Mauris nec pul-  
98 vinar libero. Fusce euismod placerat metus. Sed felis  
99 velit, tempor quis nulla nec, varius blandit tortor. Morbi  
100 ultrices turpis quam, ut pretium sapien convallis vitae.  
101 Fusce dapibus lacus vel massa lobortis, nec pharetra  
102 purus venenatis.

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,  $C_5H_{12}N$ . O cátion possui uma estrutura análoga à do benzeno, com um nitrogênio heteroátomo.

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

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

1. Essa aqui tá certa.                      2. Essa tá errada!  
3. Essa também está certa.                      4. Essa tá errada!

**Assinale** a alternativa que relaciona as proposições corretas.

- A ( ) 1                      B ( ) 3                      C ( ) 1 e 3  
D ( ) 1, 2 e 3                      E ( ) 1, 3 e 4