

Equilíbrio Químico

6 C		8 O	9 F
14 Si	15 P		17 Cl

Equilíbrio Químico

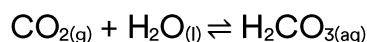
1. O abastecimento de nossas necessidades energéticas futuras dependerá certamente do desenvolvimento de tecnologias para aproveitar a energia solar com maior eficiência. A energia solar é a maior fonte de energia mundial. Num dia ensolarado, por exemplo, aproximadamente 1 kJ de energia solar atinge cada metro quadrado de superfície terrestre por segundo. No entanto, o aproveitamento dessa energia é difícil porque ela é diluída (distribuída por uma área muito extensa) e oscila com o horário e as condições climáticas. O uso efetivo da energia solar depende de formas de estocar a energia coletada para o uso posterior.

BROWN, T. Química e Ciência Central. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

Atualmente, uma das formas de se utilizar a energia solar tem sido armazená-la por meio de processos químicos endotérmicos que mais tarde podem ser revertidos para liberar calor. Considerando a reação: $CH_{4(g)} + H_2O_{(v)} + calor \rightleftharpoons CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$ e analisando-a como potencial mecanismo para aproveitamento posterior da energia solar, conclui-se que se trata de uma estratégia

- a) insatisfatória, pois a reação apresentada não permite que a energia presente no meio externo seja absorvida pelo sistema para ser utilizada posteriormente.
- b) insatisfatória, uma vez que há formação de gases poluentes e com potencial poder explosivo, tornando-a uma reação perigosa e de difícil controle.
- c) insatisfatória, uma vez que a formação do gás CO que não possui conteúdo energético passível de ser aproveitado posteriormente e é considerado um gás poluente.
- d) satisfatória, uma vez que a reação direta ocorre com absorção de calor e promove a formação das substâncias combustíveis que poderão ser utilizadas posteriormente para a obtenção de energia e realização de trabalho útil.
- e) satisfatória, uma vez que a reação direta ocorre com liberação de calor havendo ainda a formação das substâncias combustíveis que poderão ser utilizadas posteriormente para a obtenção de energia e realização de trabalho útil.

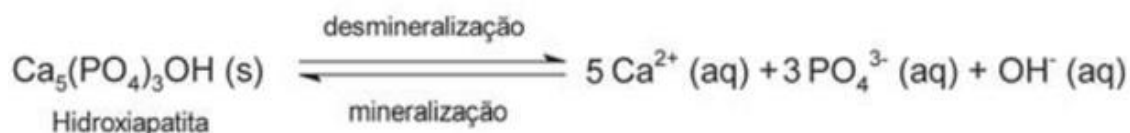
2. Às vezes, ao abrir um refrigerante, percebe-se que uma parte do produto vaza rapidamente pela extremidade do recipiente. A explicação para esse fato está relacionada à perturbação do equilíbrio químico existente entre alguns dos ingredientes do produto, de acordo com a equação:



A alteração do equilíbrio anterior, relacionada ao vazamento do refrigerante nas condições descritas, tem como consequência a

- a) elevação da pressão interna no recipiente
- b) liberação de CO_2 para o ambiente
- c) formação de uma quantidade significativa de H_2O
- d) elevação da concentração de CO_2 no líquido
- e) elevação da temperatura do recipiente

3. Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido-fosfórico, substância prejudicial à fixação de cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH, remineralizando o dente. A equação química seguinte representa esse processo:



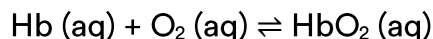
GROISMAN, S. *Impacto do refrigerante nos dentes é avaliado sem tirá-lo da dieta.*

Considerando que uma pessoa consuma refrigerantes diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de

- a) OH^- , que reage com os íons Ca^{2+} , deslocando o equilíbrio para a direita
- b) H^+ , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a direita
- c) OH^- , que reage com os íons Ca^{2+} , deslocando o equilíbrio para a esquerda
- d) H^+ , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a esquerda
- e) Ca^{2+} , que reage com as hidroxilas OH^- , deslocando o equilíbrio para a esquerda

4. Hipoxia ou mal das alturas consiste na diminuição de oxigênio (O_2) no sangue arterial do organismo. Por essa razão, muitos atletas apresentam mal-estar (dores de cabeça, tontura, falta de ar etc.) ao praticarem atividade física em altitudes elevadas. Nessas condições,

ocorrerá uma diminuição na concentração de hemoglobina oxigenada (HbO_2) em equilíbrio no sangue, conforme a relação:

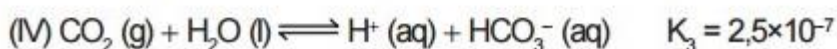
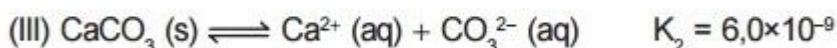
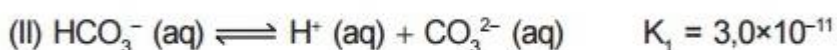
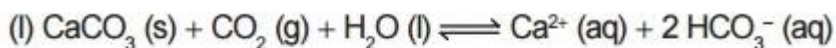


Mal da montanha. Disponível em: www.feng.pucrs.br. Acesso em: 11 fev. 2015 (adaptado).

A alteração da concentração de hemoglobina oxigenada no sangue ocorre por causa do(a)

- a) elevação da pressão arterial
- b) aumento da temperatura corporal
- c) redução da temperatura do ambiente
- d) queda da pressão parcial de oxigênio
- e) diminuição da quantidade de hemácias

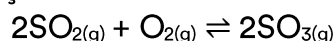
5. Vários ácidos são utilizados em indústrias que descartam seus efluentes nos corpos d'água, como rios e lagos, podendo afetar o equilíbrio ambiental. Para neutralizar a acidez, o sal carbonato de cálcio pode ser adicionado ao efluente, em quantidades apropriadas, pois produz bicarbonato, que neutraliza a água. As equações envolvidas no processo são apresentadas:



Com base nos valores das constantes de equilíbrio das reações II, III e IV a 25 °C, qual é o valor numérico da constante de equilíbrio da reação I?

- a) $4,5 \times 10^{-26}$
- b) $5,0 \times 10^{-5}$
- c) $0,8 \times 10^{-9}$
- d) $0,2 \times 10^{-5}$
- e) $2,2 \times 10^{-26}$

6. Um equilíbrio envolvido na formação da chuva ácida está representado pela equação:



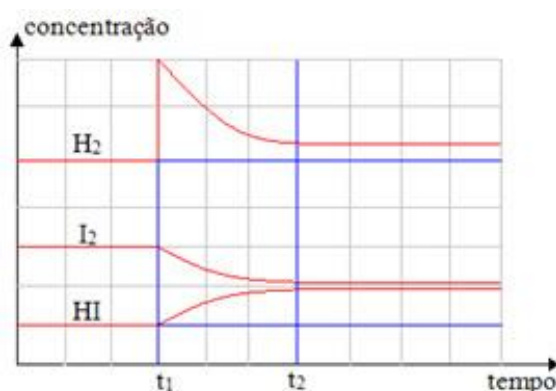
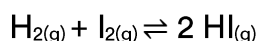
Em um recipiente de 1 litro, foram misturados 6 mols de dióxido de enxofre e 5 mols de oxigênio. Depois de algum tempo, o sistema atingiu o equilíbrio; o número de mols de trióxido de enxofre medido foi 4. O valor aproximado da constante de equilíbrio é:

- a) 0,53
- b) 0,66
- c) 0,75
- d) 1,33
- e) 2,33

7. Para a reação em equilíbrio $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, $\Delta H = -22\text{Kcal}$; assinale a alternativa que não poderia ser tomada para aumentar o rendimento do produto.

- a) Aumentar a concentração de H_2
- b) Aumentar a pressão
- c) Aumentar a concentração de N_2
- d) Aumentar a temperatura
- e) Diminuir a concentração de NH_3

8. O gráfico seguinte refere-se ao sistema químico ao qual se aplica o Princípio de Le Chatelier.

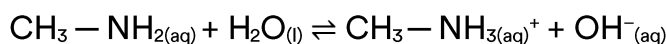


Analise o gráfico e indique a opção correta:

- a) A adição de $\text{I}_{2(\text{g})}$ em t_1 aumentou a concentração de $\text{HI}_{(\text{g})}$
- b) A adição de $\text{H}_{2(\text{g})}$ em t_2 aumentou a concentração de $\text{I}_{2(\text{g})}$

- c) A adição de $\text{H}_{2(g)}$ em t_2 levou o sistema ao equilíbrio
- d) A adição de $\text{H}_{2(g)}$ em t_1 aumentou a concentração de $\text{HI}_{(g)}$
- e) A adição de $\text{HI}_{(g)}$ em t_2 alterou o equilíbrio do sistema

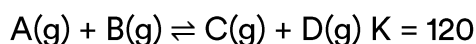
9. É muito comum as donas de casa, após a limpeza do peixe, usarem limão para remover o cheiro deixado em suas mãos. A maioria delas não tem uma explicação científica para o fato. Entretanto, sabe-se que o cheiro é causado pelo composto metilamina, de fórmula $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$, cuja equação de equilíbrio é representada a seguir:



Segundo o Princípio de Le Chatelier, o cheiro desaparece porque:

- a) A adição do limão (H^+) neutraliza íons OH^- , deslocando o equilíbrio para a direita, consumindo a metilamina
- b) A adição do limão (H^+) neutraliza o íon OH^- , deslocando o equilíbrio para a direita, consumindo o $\text{CH}_3 - \text{NH}_3^+$
- c) A adição do limão (H^+) neutraliza o íon, deslocando o equilíbrio para a esquerda, formando solução aquosa
- d) A adição do limão (H^+) neutraliza o íon OH^- , deslocando o equilíbrio para a esquerda, retirando a metilamina
- e) A adição do limão (H^+) neutraliza o íon OH^- , deslocando o equilíbrio para a esquerda, diminuindo a concentração de H_2O

10. A reação química genérica, abaixo representada, possui constante de equilíbrio igual a 120, a 25°C . É correto afirmar que:



- a) Em 50°C a constante de equilíbrio terá valor igual a 240
- b) No equilíbrio haverá maior quantidade de reagentes que de produtos
- c) No equilíbrio, as quantidades de reagentes e produtos serão iguais
- d) No equilíbrio haverá maior quantidade de produtos que de reagentes
- e) Se o valor da constante baixar para 60 a velocidade de reação cairá pela metade

Gabarito

- 1.** D
- 2.** B
- 3.** B
- 4.** D
- 5.** B
- 6.** D
- 7.** D
- 8.** D
- 9.** A
- 10.** D