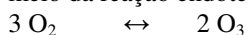


## EQUILÍBRIO QUÍMICO

1) Escreva a equação de equilíbrio para as seguintes reações:

- a)  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{NH}_3$   
b) Combustão do propano  
c)  $\text{HNO}_2 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$   
d)  $\text{NH}_4\text{OH} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

2) Na alta atmosfera ou em laboratório, sob ação de radiações eletromagnéticas, o ozônio é formado por meio da reação endotérmica:



- a) O aumento da temperatura favorece ou dificulta a formação do ozônio?  
b) E o aumento da pressão?

3) Num recipiente fechado é realizada a seguinte reação a temperatura constante:



- a) Sendo  $V_1$  a velocidade da reação direta e  $V_2$  a velocidade da reação inversa, qual a relação  $V_1/V_2$  no equilíbrio?  
b) Se o sistema for comprimido mecanicamente, ocasionando um aumento da pressão, o que acontecerá com o número total de moléculas?

4) No equilíbrio  $2 \text{NO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2 \text{NOCl}$ , o aumento da concentração de NO provocará:

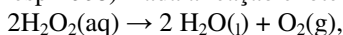
- a) menor produção de NOCl  
b) aumento da concentração de  $\text{Cl}_2$   
c) deslocamento do equilíbrio para a esquerda  
d) alteração da constante  $K_{\text{eq}}$   
e) formação de maior número de moléculas NOCl

5) O equilíbrio  $2 \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + \text{calor}$  poderá ser deslocado para a direita efetuando-se:

- a) o processo com catalisador apropriado.  
b) uma diminuição da pressão.  
c) um aumento da concentração de  $\text{CO}_2$ .  
d) um aquecimento do sistema.  
e) um aumento da concentração de  $\text{O}_2$ .  
6) Para a reação em equilíbrio  $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{PCl}_5(\text{g})$  diga qual é o efeito de cada um dos seguintes fatores sobre o equilíbrio inicial:

- a) adição de  $\text{PCl}_3$   
b) remoção de  $\text{Cl}_2$   
c) adição de catalisador  
d) diminuição do volume do recipiente

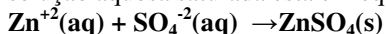
7- (Unesp 2008) Dada a reação exotérmica:



a alteração que favorece a formação dos produtos é a elevação da

- a) temperatura.  
b) pressão parcial de  $\text{O}_2$ .  
c) concentração de  $\text{H}_2\text{O}$ .  
d) pressão.  
e) concentração de  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

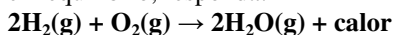
8- (Puc mg 2008) Uma reação química está em equilíbrio químico quando a proporção entre as quantidades de reagentes e produtos se mantém constante ao longo do tempo. O sulfato de zinco em solução aquosa saturada está em equilíbrio com os íons sulfato e zinco na reação a seguir.



Admitindo que a solução permaneça saturada, assinale a ação que provocará alteração do valor da constante de equilíbrio.

- a) Aumento da temperatura.      b) Adição de água.  
c) Adição de  $\text{CuSO}_4$ .              d) Retirada de  $\text{ZnSO}_4$ .

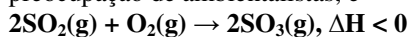
9- (Ufla 2008) De acordo com o Princípio de Le Chatelier, quando um sistema em equilíbrio sofre alguma modificação em parâmetros, como pressão, temperatura ou concentração, as proporções de reagentes e produtos se ajustam, de maneira a minimizar o efeito da alteração. Considerando essa reação em equilíbrio, responda:



a) Calcule a constante de equilíbrio para a reação quando a pressão parcial de  $H_2$  for 1 atm, a pressão parcial de  $O_2$  for 1 atm e a pressão parcial de  $H_2O$  for 0,5 atm.

b) Se adicionarmos 0,15 mol de  $H_2$  e 0,7 mol de  $O_2$  ao recipiente de 0,50 L e deixarmos a mistura atingir o equilíbrio a 25 °C, observamos que 50 % do  $H_2$  foi consumido. Qual é a composição final dessa mistura em mol  $L^{-1}$ ?

10-(Uece 2008) Na atmosfera, uma das reações que inicia a produção da chuva ácida, objeto de preocupação de ambientalistas, é



Podemos afirmar, corretamente, que:

a) Se as pressões parciais de  $SO_2(g)$  e  $SO_3(g)$  forem iguais em um determinado estado de equilíbrio, o valor numérico da pressão parcial de  $O_2(g)$  é igual ao valor numérico de  $K_p$ .

b) Diminuindo a temperatura do sistema em equilíbrio, sem alteração de volume, a concentração de  $SO_3(g)$  aumenta até ser atingido um novo estado de equilíbrio.

c) Aumentando a pressão sobre o sistema, sem variação de temperatura, a quantidade de  $SO_3(g)$  diminui até ser atingido um novo estado de equilíbrio.

d) Adicionando-se um catalisador ao sistema em equilíbrio, sem alteração de temperatura, a concentração de  $SO_3(g)$  diminui até ser atingido um novo estado de equilíbrio.

11- Quando 0,200 mol de  $HClO$  são dissolvidos para dar um litro de solução, obtém-se  $[ClO^-] = 8,0 \times 10^{-5}$  M. Calcule  $K_a$  do ácido hipocloroso.

12- Ácido cítrico é 8,6% dissociado em uma solução preparada pela dissolução de 0,100 mol de ácido para formar um litro. Calcule o  $K_a$  do ácido cítrico.

13- Calcule  $H^+$  de uma solução de ácido nitroso ( $HNO_2$ ) 0,050 M. ( $K_a = 4,5 \times 10^{-4}$ )

14- Qual o  $NH_4^+$  de uma solução de amoníaco ( $NH_4OH$ ) 0,400 M. ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ )

15- Calcular as concentrações de ácido não ionizado e dos íons em equilíbrio numa solução de ácido fórmico ( $HCOOH$ ) 0,100 M, com  $\alpha=10\%$