

Equilíbrio Químico

1) Julgue as seguintes alternativas como verdadeiras ou falsas. Justifique as falsas.

a) uma vez atingido o equilíbrio, todas as reações cessam.

b) no equilíbrio, $dG^\circ = 0$.

c) no equilíbrio, as velocidades das reações no sentido direto e reverso são iguais.

d) é possível dizer que um sistema atingiu o equilíbrio quando as concentrações dos produtos e dos reagentes são iguais.

e) Se a reação tem $K > 1$, a velocidade da reação direta é maior do que a reversa.

f) Se o $K \gg 1$, então, na situação de equilíbrio, a concentração de produtos é maior que a de reagentes.

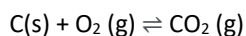
g) ΔG° e ΔG são iguais quando reagentes e produtos estão em condições padrão.

h) o quociente de reação, Q , pode ser calculado para qualquer momento da reação.

2) A variação da energia livre para uma determinada reação é +15.0 kJ. Qual é a constante de equilíbrio para a reação em 75 °C? ($R = 8.314 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$)

3) A variação da energia livre para a formação do íon complexo AlF_6^{3-} é -140 kJ a 25°C. Qual é a constante de equilíbrio para a reação?

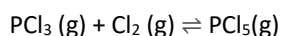
4) Qual é a constante de equilíbrio para a formação do dióxido de carbono a 25°C? ($R = 8.314 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$). Considere a reação produto favorecida com variação energia livre de Gibbs de $3.90 \times 10^2 \text{ kJ/mol}$.



5) Uma mistura de H_2 , N_2 e NH_3 com concentrações molares de 0,003, 0,001 e 0,002, respectivamente, é preparada e aquecida a 500K, onde $K_c = 61$. Decida se neste caso a amônia tende a ser formada ou decomposta.

6) Uma amostra de $\text{PCl}_5\text{(g)}$ é colocada em um frasco de 0,500 L e aquecida a 160°C. O PCl_5 se decompõe em $\text{PCl}_3\text{(g)}$ e $\text{Cl}_2\text{(g)}$. No equilíbrio, formam-se 0,203 mol de PCl_3 e Cl_2 . Determine a concentração de PCl_5 no equilíbrio se $K_c = 0,063$.

7) A 250°C, a constante de equilíbrio para a reação



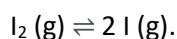
é $K_c=0,56$. Após uma análise, foi encontrado que 1,50 mol de PCl_3 , 3,00 mol de PCl_5 e 0,500 mol de Cl_2 estavam presentes em um frasco de 0,500 mL a $250^\circ C$.

(a) A reação está em equilíbrio?

(b) Se não estiver, em que direção ela tende a se processar?

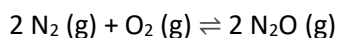
(c) Qual é a composição do sistema no equilíbrio?

8) A certa temperatura e pressão total de 105 Pa, o vapor de iodo contém 40% em volume de átomos de I.



Calcule K_p para o equilíbrio.

9) Reação entre N_2 e O_2 ocorre como se segue:



Se uma mistura de 0.482 mol de N_2 e 0.933 mol de O_2 é colocada num reator de 10L para formar N_2O , determine a composição da mistura no equilíbrio.

10) A constante de equilíbrio em termos das concentrações (K_c) de NO_2 e N_2O_4 a 298K é $170 \text{ mol}^{-1} \text{ L}$, enquanto a constante de equilíbrio em termos de pressões parciais (K_p) é $6,7 \times 10^{-5} \text{ Pa}^{-1}$ (ou $6,8 \text{ atm}^{-1}$). Escreva as expressões para as constantes de equilíbrio K_c e K_p para esta reação e, considerando a equação de Clapeyron ($PV = nRT$), deduza a relação entre K_c e K_p .

11) Para o equilíbrio de ionização da água, as seguintes constantes de equilíbrio K_w foram determinadas em função da temperatura, a uma pressão ambiente constante de 1 bar:

| | | | | |
|------------------|------|-----|------|------|
| T / K | 273 | 298 | 313 | 333 |
| $K_w / 10^{-15}$ | 1,15 | 10 | 29,5 | 95,5 |

Obtenha os valores aproximados de ΔH° e ΔS° para esse equilíbrio. Dado: $R = 8,3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

12) Uma quantidade de $AgCl$ foi colocada em um béquer com água. Após um certo tempo, determinou-se que as concentrações de Ag^+ e Cl^- são iguais a $1,2 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$. O sistema já atingiu o equilíbrio, ou seja, a solução se tornou saturada? Em caso negativo, haverá a dissolução de mais $AgCl(s)$? Dado: $K_{ps} AgCl = 1,8 \times 10^{-10}$.