

# IV - OCESQ - Físico-Química



## Físico – Química

### Lista de Equações e Constantes

Condição de normalização – Partícula na caixa	$\int_0^L \Psi_n^*(x) \cdot \Psi_n(x) dx = 1$
Equação de Einstein	$E = m \cdot c^2$
Equação de Schrodinger unidimensional independente do tempo	$-\frac{\hbar}{2m} \frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + V_x\Psi(x) = E\Psi(x)$
Equação dos Gases Idealizados	$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$
Força Iônica	$I = \frac{1}{2} \sum_i^1 m_i \cdot z_i^2$
Lei Limite de Debye Hückel	$\ln\gamma_{\pm} = -A \cdot Z_{\pm} \cdot Z_{\mp} \sqrt{I}$
Operador de energia cinética	$\hat{K} = -\frac{\hbar}{2m} \frac{d^2}{dx^2}$
Princípio da incerteza – partícula na caixa	$\sigma_x \cdot \sigma_p = \frac{\hbar}{2} \left( \frac{\pi^2 n^2}{3} - 2 \right)^{\frac{1}{2}}$
Trabalho	$dw = -p \cdot dV$
Constante de Debye Huckel	$A = 1,171 \text{ molal}^{-1/2}$
Constante de Planck	$h = 6,62607004 \cdot 10^{-34} \text{ J s}^{-1}$
Constante dos Gases	$8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
Massa do elétron	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Velocidade da luz no vácuo	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

## NÍVEL I

19. “O estudo do equilíbrio \_\_\_\_\_ pode ser feito através do uso de diagramas. Neles é possível observar as coordenadas de pressão e temperatura que favorecem ou não \_\_\_\_\_. O princípio de construção das curvas obtidas pelas coordenadas é a igualdade \_\_\_\_\_ das espécies envolvidas \_\_\_\_\_”. Qual alternativa preenche corretamente os espaços vazios da frase acima?

- de fases; o equilíbrio; dos potenciais químicos; no equilíbrio.**
- químico; a espontaneidade do processo; das entropias molares; na reação química.
- de fases; a espontaneidade do processo; das energias de Gibbs molares; no equilíbrio químico.
- químico; processos endotérmicos; das entalpias molares; no equilíbrio químico.
- de fases condensadas; massa específicas maiores; das temperaturas de fusão; no equilíbrio de fases.

20. Qual das seguintes soluções apresenta maior desvio do comportamento ideal?

- LiCl (0,300 mol/kg)
- NaCl (0,300 mol/kg)
- CaCl<sub>2</sub> (0,100 mol/kg)
- Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,100 mol/kg)
- ZnSO<sub>4</sub> (0,075 mol/kg)**

## NÍVEL II

21. Uma análise das trocas energéticas envolvidas no funcionamento cíclico de uma máquina térmica proporcionou a seguinte argumentação: “A energia que a máquina térmica recebe de uma fonte térmica é totalmente utilizada para a movimentação de um corpo”. Qual a alternativa errada?

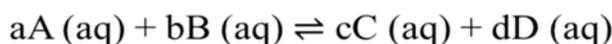
- A interpretação da análise está errada.
- O enunciado de Clausius emite parecer sobre a argumentação.**
- A interpretação da análise não é a mesma defendida por Kelvin e Planck com relação às trocas energéticas em máquinas térmicas.
- O Princípio de Carnot não está de acordo com a interpretação da análise.
- A máquina térmica recebe energia na forma de calor e cede energia na forma de trabalho de acordo com a argumentação.

22. Durante a fusão nuclear, 2 prótons colidem com 2 nêutrons para formar o  ${}^4\text{He}$ . Dadas as massas  ${}^1_1\text{H} = 1,0078 \text{ u}$ ,  ${}^1_0\text{n} = 1,0087 \text{ u}$ ,  ${}^4_2\text{He} = 4,0026 \text{ u}$ . Qual a quantidade de átomos de  ${}^4\text{He}$  precisam ser formados para fornecer energia equivalente para expandir 6,80 g de argônio de um volume inicial de 20 L para 40 L, reversivelmente, a uma temperatura de 300 K? Considere o comportamento de gás idealizado. Dados:  $1,0 \text{ u} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ;

- $2,87 \times 10^{13}$
- $3,61 \times 10^{13}$
- $4,67 \times 10^{13}$
- $6,48 \times 10^{13}$
- $9,35 \times 10^{13}$

### NÍVEL III

23. Considere o equilíbrio químico hipotético abaixo:



Os valores a, b, c e d são os coeficientes estequiométricos, enquanto A, B, C e D são os componentes do equilíbrio. No equilíbrio é possível obter a razão entre as constantes de velocidade da reação direta ( $k_d$ ) e da reação inversa ( $k_i$ ). A partir destes dados, é possível afirmar que a constante de equilíbrio é igual a razão entre as constantes de velocidade quando:

- A solução reacional apresenta comportamento ideal.
- As reações, direta e inversa, são elementares.
- As concentrações padrões são iguais às concentrações dos componentes do equilíbrio químico.
- A solução reacional apresenta comportamento ideal e as reações, direta e inversa, são elementares. Isso será verdade independente da estequiometria da reação química.
- Nenhuma das alternativas.**

24. Uma partícula de massa  $m$  está confinada em uma caixa unidimensional de comprimento  $L$ . Sabendo que para esse tipo de sistema uma função de onda que satisfaz a equação de Schrodinger é:

$$\Psi(x) = A \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right) + B \cos\left(\frac{n\pi x}{L}\right) \text{ para a região de } 0 \leq x \leq L$$

Onde A e B são constantes,  $n$  é o nível de energia e  $x$  é a posição da partícula dentro da caixa. Sabendo que neste sistema há as seguintes condições:

- I.  $V(x) = 0$  em  $0 < x < L$
- II.  $V(x) = +\infty$  em  $x \leq 0$  ou  $x \geq L$
- III.  $\Psi(x) = 0$  em  $x \leq 0$  ou  $x \geq L$

Para satisfazer as condições, obrigatoriamente  $A = 0$

- Para satisfazer as condições, obrigatoriamente  $A = 0$
- Dentro da caixa a Energia Total corresponde à  $V(x)$  apenas.
- Quando  $n = 1$ , a probabilidade de se encontrar a partícula no intervalo de  $L = 0$  a  $L/2$  é igual ao de se encontrar de  $L/4$  a  $3L/4$ .
- A transição de  $n = 1$  para  $n = 4$  aumenta a energia cinética média da partícula em  $15 h^2/8mL^2$ .
- O produto da incerteza da posição ( $\sigma_x$ ) pela incerteza do momento ( $\sigma_p$ ) quando  $n=1$  é igual a  $h/4$

**QUESTÃO 24 – Anulada Após Revisão Pela Banca**