

## **2. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO CONCURSO DA FÍSICO QUÍMICA 2018**

#### **Tema 1 - Propriedade dos gases ideais e reais**

**1.1.** Gás Perfeito: O estado dos gases, a lei dos gases (Boyle, Charles, Gay-Lussac, lei de Avogadro, lei de Dalton das pressões parciais).

**1.2.** Teoria cinética dos gases ideais (energia cinética e temperatura, velocidade média das moléculas, lei de distribuição das velocidades de Maxwell, livre percurso médio, difusão e efusão, colisões moleculares e caminho livre médio).

**1.3.** Gases Reais: Interações intermoleculares, estado crítico, fator de compressibilidade, equação de estado do virial e equação de estado de Van de Waals, fugacidade e liquefação de gases.

#### **Tema 2 - Termodinâmica e aplicação a sistemas ideais e reais, parte 1.**

**2.1.** Conservação de energia: Sistema e vizinhanças

1a Lei da termodinâmica (Definições e relações entre Trabalho, Calor e Energia)

Trabalho, Calor e Energia.

A energia interna.

Trabalho de expansão.

Distinção entre calor e temperatura.

Distinção entre calor e trabalho.

Trabalho reversível e trabalho irreversível.

**2.2.** Gases ideais: expansão e compressão adiabáticas e expansão e compressão isotérmicas.

Um olhar mais cuidadoso sobre as capacidades caloríficas.

Distinção entre capacidade calorífica a pressão constante e capacidade calorífica a volume constante. Expansão isotérmica e expansão adiabática.

**2.3.** Termoquímica

Energia Interna e entalpia: Variação da entalpia com a temperatura, variação de entalpia numa transição de fase, variações de entalpia padrão, combinação de entalpias de reação, entalpias padrão de formação e variação da entalpia de reação com a temperatura.

Aplicação na Engenharia: Coeficientes Joule-Thomson.

### **Tema 3 - Termodinâmica: aplicação a sistemas ideais e reais, parte 2**

#### **3.1. 2ª lei da termodinâmica (Definições e relações entre Entropia, Gibbs e Helmholtz)**

Processos espontâneos.

O sentido da mudança espontânea.

A dispersão de energia.

Entropia e a segunda lei.

Ciclo de Carnot e eficiência.

Aplicação na Engenharia: A máquina térmica de Carnot.

Aplicação na Engenharia: Refrigeração (refrigeradores, condensadores de ar e bombas térmicas).

#### **3.2. Variação de entropia em alguns processos**

Variação de entropia nas vizinhanças.

Entropia na expansão adiabática de gases.

Entropia na expansão isotérmica de gases.

Aplicação na Engenharia: Variação de entropia decorrente de uma mistura de gases, de transições entre as fases e do aquecimento.

#### **3.3. 3ª Lei da termodinâmica**

Entropias absolutas e entropia padrão de reação.

Espontaneidade das reações químicas.

Energia livre de Gibbs e de Helmholtz.

Energia Livre e potencial químico.

#### **3.4. Combinação entre a Primeira e a Segunda Leis**

Propriedades da Energia Interna e propriedades da Energia de Gibbs.

Relações de Maxwell.

Entalpia de reação fora das condições-padrão.

Entropia de reação fora das condições-padrão.

### **Tema 4 - Equilíbrio entre fases com um ou mais componentes e equilíbrio químico**

#### **4.1. Equilíbrio químico em sistemas de um componente**

Transições de fase de substâncias puras.

Diagrama de fases e a regra das fases.

Diagrama de fases de substâncias puras.

A estabilidade das fases e curvas de equilíbrio.

Três diagramas de fases típicos.

A localização das curvas de equilíbrio.

Aplicação na Engenharia: Fluidos supercríticos.

## **4.2. A descrição termodinâmica das misturas**

Grandezas parciais molares.

Os potenciais químicos dos líquidos.

Propriedades das soluções.

Mistura binária de líquidos voláteis.

Propriedades coligativas (abaixamento da pressão de vapor, elevação do ponto de ebulição, abaixamento do ponto de congelamento e pressão osmótica).

## **4.3. Diagrama de fases de sistemas com múltiplos componentes (binários e ternários)**

Diagramas de fases e a regra das fases de Gibbs.

Diagramas de pressão de vapor, diagramas de temperatura-composição, diagramas de líquido-líquido, diagramas de fases de líquido-sólido.

Dois componentes: Sistema líquido-líquido; líquido-gás; líquido-sólido e sólido-sólido

## **4.4. Atividades: Atividade do solvente, atividade do soluto**

Soluções não eletrolíticas: Atividade das soluções regulares.

Soluções eletrolíticas: Atividade dos íons em solução (Teoria eletrolítica de Debye Huckel). Cálculo de atividade e de coeficiente de atividade dos íons em solução (Teoria eletrolítica de Debye-Huckel).

# **Tema 5 - Eletroquímica**

## **5.1. Fundamentação termodinâmica e equação de Nernst**

Tipos de células, Potencial de semi-reação, tipos de eletrodos e potencial de eletrodo  
Equação de Nernst e aplicações (relação entre energia livre de Gibbs e Potencial de Eletrodo).

Junção líquida e potencial de junção.

**5.2. Soluções eletrolíticas:** Condutância, condutividade, condutividade específica, condutividade iônica, mobilidade iônica e número de Transporte.

**5.3. Noções e modelos da estrutura da dupla camada elétrica.**

# **Tema 6 - Química Quântica**

## **6.1. A origem da Mecânica Quântica.**

Quantização de energia.

Dualidade partícula-onda.

Propriedades ondulatórias da matéria.

Propriedades corpusculares da matéria.

O princípio da incerteza.

**6.2.** Equação de Schroedinger: partícula livre.

A informação contida numa função de onda.

**6.3.** Equação de Schroedinger: partícula na caixa.

A informação contida numa função de onda.

## **Tema 7 - Cinética das reações químicas**

**7.1.** As velocidades das reações químicas (taxas de reações)

Ordem de reação (ordem zero, primeira e segunda ordem): Determinação da ordem de uma reação.

Leis de velocidades integradas

**7.2.** Reações nas vizinhanças do equilíbrio (cinética de reações reversíveis)

A dependência entre as velocidades de reação e temperatura

Explicação das leis de velocidades

Reações elementares

Reações elementares consecutivas

**7.3.** Mecanismos de reação

Molecularidade de uma reação: Reações unimoleculares, bimoleculares e reações em cadeia.

Cinética de polimerização.

**7.4.** Catálise

Catálise homogênea.

Catálise heterogênea.

Catálise enzimática.