



## **PLANO DE ENSINO**

### **1. IDENTIFICAÇÃO**

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Físico-Química				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Química				
<b>CÓDIGO:</b> GBT025		<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 3º		<b>TURMA:</b> Biotecnologia
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>PRÁTICA:</b> 15 horas	<b>TOTAL:</b> 60 horas	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Moacyr Comar Jr.				<b>ANO/SEMESTRE:</b> <b>2021/1</b>
<b>OBSERVAÇÕES:</b> A disciplina será oferecida em forma remota, obedecendo ao disposto na Resolução 25 de 2020 do CONGRAD.				

### **2. EMENTA**

Termometria e calorimetria; a primeira, segunda e terceira leis da Termodinâmica; gases e aspectos gerais da teoria cinética dos gases; propriedades volumétricas de fluidos puros; termoquímica e efeitos térmicos; funções termodinâmicas derivadas; aspectos da termodinâmica de substâncias puras e das misturas simples.

### **3. JUSTIFICATIVA**

O conteúdo a ser trabalhado nesta componente curricular vai de encontro com as premissas estabelecidas no projeto Pedagógico do Curso – PPC, pois fornece o arcabouço básico para todos os ramos da química (analítica, inorgânica, orgânica, bioquímica, geoquímica e engenharia química) bem como a base dos métodos modernos de análise. Neste contexto, buscar-se-á integrar as diversas áreas do conhecimento, por meio de uma metodologia interdisciplinar e contextualizada, para formar profissionais com conhecimentos sólidos e abrangentes nos diversos campos da Química e sua relação com outras ciências e suas aplicações.



## **4. OBJETIVO**

### **Objetivo Geral:**

A atividade visa desenvolver a capacidade de previsão e utilização do comportamento de sistemas físico-químicos, principalmente no que se refere aos estudos de termodinâmica química (Leis da termodinâmica clássica), resolver problemas de termoquímica, cálculos de entropia e de energia livre nas condições padrão (referência) e fora dela. Abordar o tema de gases ideais e avaliar os gases que não se comportam idealmente, predominantemente em sistemas com um único componente. Utilizar os conceitos termodinâmicos para abordar as transformações físicas de substâncias puras e de misturas, diagramas de fase e propriedades coligativas.

### **Objetivos Específicos:**

A atividade visa apresentar os fenômenos físico-químicos e levar o aluno a interpretá-los de modo qualitativo e quantitativo com base nas leis da Termodinâmica e modelos teóricos. A partir disso a atividade visa desenvolver a capacidade de previsão e utilização do comportamento de sistemas físico-químicos, principalmente no que se refere aos estudos em equilíbrio de fases. A atividade será dividida em 3 (três) módulos.

## **Módulo 1**

### **I-A PRIMEIRA LEI**

#### **I.1- Conceitos fundamentais.**

- I.1.1 - Trabalho, calor e energia.
- I.1.2 - A energia interna.
- I.1.3 - Trabalho de expansão
- I.1.4 – Processos reversíveis e irreversíveis.
- I.1.5 – Trocas térmicas.
- I.1.7 – Entalpia.
- I.1.8 - Transformações adiabáticas.

#### **I.2- Termoquímica.**

- I.2.1 – Variações de entalpia-padrão.
- I.2.2 – Entalpias-padrão de formação.
- I.2.3 – Dependência das entalpias de reação com a temperatura.

#### **I.3- Funções de estado e diferenciais exatas.**

- I.3.1 – Diferenciais exatas e não exatas.
- I.3.2 - Variações da energia interna.
- I.3.3 – O efeito Joule-Thomson.

## **Módulo 2**

### **I-A SEGUNDA LEI**

#### **I.1- O sentido da mudança espontânea.**

- I.1.1 – A dispersão de energia.



- I.1.2 – Entropia.
- I.1.3 – Variação de entropia em alguns processos.
- I.1.4 – A terceira Lei da termodinâmica.

**I.2- Funções do sistema.**

- I.2.1 – As energias de Helmholtz e de Gibbs.
- I.2.2 – Energias de Gibbs padrão de reação.

**I.3- Combinação entre a Primeira e a Segunda Lei.**

- I.3.1 – A equação fundamental.
- I.3.2 – As relações de Maxwell.
- I.3.3 – Propriedades da energia de Gibbs.

**II- AS PROPRIEDADES DOS GASES**

**II.1 – Teoria Cinética dos Gases**

**II.2 – Gás perfeito.**

- II.1.1 – Os estados dos gases.
- II.1.2 – As Leis dos gases.

**II.3 – Gases reais.**

- II.2.1 – Interpretações moleculares.
- II.2.2 – A equação de van der Waals.
- II.2.3 – fugacidade e equação virial

**Módulo 3**

**I-TRANSFORMAÇÕES FÍSICAS DAS SUBSTÂNCIAS PURAS**

**I.1- Diagramas de fase.**

- I.1.1 - A estabilidade das fases.
- I.1.2 - A regra das fases.
- I.1.3 - Diagramas de fases.

**I.2- A dependência entre a estabilidade e as condições do sistema.**

- I.2.1 - Dependência da estabilidade de fase com a temperatura.
- I.2.2 - A resposta da fusão à pressão aplicada.
- I.2.3 - O efeito da pressão aplicada sobre a pressão de vapor.

**I.3 - A localização das curvas de equilíbrio.**

- I.3.1 – A curva de equilíbrio sólido-líquido.
- I.3.2 – A curva de equilíbrio líquido-vapor.
- I.3.3 – A curva de equilíbrio sólido-vapor.

**II- AS PROPRIEDADES DAS MISTURAS SIMPLES (Soluções não eletrolíticas)**

**II.1- Grandezas parciais molares.**

- II.1.1 - Volume parcial molar.
- II.1.2 - Energia de Gibbs parcial molar.
- II.1.3 - O significado mais amplo do potencial químico.
- II.1.4 - A equação de Gibbs-Duhem.

**II.2- A termodinâmica de misturas.**



II.2.1 - A energia de Gibbs da mistura de gases perfeitos.

II.2.2 - Outras funções termodinâmicas de mistura.

II.3- Os potenciais químicos dos líquidos.

II.3.1 – Soluções ideais.

II.3.2 – Soluções diluídas ideais.

II.4- Soluções reais (Atividades).

II.4.1- A atividade do solvente.

II.4.2- A atividade do soluto.

**III. AS PROPRIEDADES COLIGATIVAS E MISTURAS DE LÍQUIDOS VOLÁTEIS**



## **6. METODOLOGIA**

A forma de trabalho da componente curricular será híbrida, na qual terão atividades síncronas e assíncronas. **Não haverá atividades presenciais.**

Aulas expositivas ao vivo com apresentação remota, e vídeos de apoio da teoria abordada; leitura de textos didáticos, artigos científicos etc. Resoluções de listas de exercícios e de questões, elaboração de resumos e trabalhos.

A carga horária será dividida como se segue:

a) Atividades síncronas (compondo 60% da carga horária prevista na disciplina)

Horários das atividades síncronas: Horário definido na grade curricular do curso.

Plataforma de T.I./softwares que serão utilizados: ConferenciaWeb

(<https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/moacyr-comar-junior>) da RNP para atividades síncronas e Moodle como repositório de material didático.

b) Atividades assíncronas (teóricas e práticas – 40% da carga horária prevista na disciplina) :

As atividades assíncronas serão realizadas pelo(a)s estudantes em horário diferente das atividades síncronas, conforme sua disponibilidade de horário.

## **7. AVALIAÇÃO**

A composição das notas finais será dividida em três formas de avaliação referente à cada módulo, totalizando 100 pontos:

- 1) Resolução de listas de exercícios (35 pontos)
- 2) Elaboração de resumos e trabalhos sobre os temas abordados em aulas (15 pontos)
- 3) Duas avaliações individuais (50 pontos)

A participação dos alunos nas aulas será verificada no momento da realização da mesma por meio de chamada e conferência dos alunos presentes na sala virtual.

As listas exercícios e as questões serão disponibilizados após a abordagem de cada tema, os alunos terão um prazo para resolução de acordo com o combinado com o docente.



## **8. BIBLIOGRAFIA**

### **BÁSICA**

- ATKINS, P. W., Físico-Química V1,6a Ed., Trad.:H. Macedo, Rio de Janeiro: LTC, 1997, e V1, 8a Ed., Trad.: E. Clemente, M. J. E. de Mello Cardoso; O. E. Barcia, Rio de Janeiro, LTC, 2008.
- CASTELLAN, G. W., Físico-Química, Trad.: Luiz C. Magalhães, Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1972, e Trad.: Luiz C. Magalhães, Rio de Janeiro: LTC, 1975, e trad.: Cristina M. P. Santos, Roberto B. Faria, Rio de Janeiro: LTC, 1986.
- CHANG, R., Físico-Química V1, 3a Ed., Trad.: Elizabeth P. G. Áreas, Fernando R. Ornellas, São Paulo: McGraw-Hill, 2009.

### **COMPLEMENTAR**

- Vídeos-aulas disponibilizados na internet nos sites: <https://pt.khanacademy.org/>, <https://www.youtube.com/> entre outros.
- MCQUARRIE, D. A. e SIMON, J. D. *Physical Chemistry: A molecular Approach*. California, University Science Book, 1997.
- artigos retirados da química nova: <http://quimicanova.sbrq.org.br/>
- artigos retirados da química nova na escola: <http://qnesc.sbrq.org.br/>
- artigos retirados da revista brasileira de ensino de física: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/>

## **10. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação