UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
Coordenadoria do Curso de Graduação em Química
Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade
CEP 88040.900 -Florianópolis SC
Fone: (48) 3721-6853/2312
E-mail: quimica@contato.ufsc.br - http://quimica.ufsc.br/

Plano de Ensino do Semestre 2022.2

Resolução Normativa 157/2021/CUn

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS	
QMC5413	Princípios da Termodinâmica	03205	04	0	72

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Edson Minatti edson.minatti@ufsc.br

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
MTM 7136	Cálculo I
QMC 5519	Química Geral II

IV CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Química Licenciatura e Química Bacharelado

V. EMENTA

Estado gasoso. Princípio dos estados correspondentes. Princípios da Termodinâmica. Ciclo de Carnot. Energia Livre e Equilíbrio Químico. Noções de Termodinâmica estatística: leis de distribuição, funções de partição, entropia estatística, cálculo de funções termodinâmicas.

VI. OBJETIVOS

GERAL:

Ao final de cada unidade o aluno deverá ser capaz de compreender os fenômenos apresentados, identificar as variáveis dos sistemas e como elas estão relacionadas entre si, deduzir e aplicar as leis empíricas para o comportamento dos sistemas estudados.

ESPECÍFICOS:

UNIDADE 1 - Ao final desta unidade o aluno deverá ser capaz de:
a) descrever um gás ideal;
b) compreender a equação de estado e sua obtenção experimental;
c) diferenciar as propriedades de um gás ideal de um gás real;
d) construir uma equação de estado que descreva as propriedades de um gás real.
e) deduzir as propriedades de um gás ideal a partir da Teoria Cinética dos Gases

UNIDADE 2 - Ao final desta unidade o aluno deverá ser capaz de:
a) compreender conceitos fundamentais da termodinâmica;
b) mostrar como o princípio da conservação da energia se aplica ao acompanhamento das variações de energia dos processos físico-químicos;
c) examinar as diversas formas pelas quais um sistema pode trocar energia em termos de trabalho e calor;
d) compreender e balancear processos físicos e químicos por meio da entalpia;
e) estabelecer relações entre diferentes propriedades de um sistema.

UNIDADE 3 - Ao final desta unidade o aluno deverá ser capaz de:
a) explicar a origem da espontaneidade das transformações físicas e químicas;
b) definir, medir e usar a entropia na discussão quantitativa de transformações espontâneas;

UNIDADE 4 - Ao final desta unidade o aluno deverá ser capaz de:
a) exprimir espontaneidade de um processo em termos da energia livre de Gibbs e de Helmholtz;
b) deduzir expressões para a variação da energia livre de Gibbs com a temperatura e a pressão.
c) estabelecer relações entre diferentes propriedades de um sistema;
d) definir entropia absoluta e padrão de uma reação por meio da terceira lei.

UNIDADE 5 - Ao final desta unidade o aluno deverá ser capaz de:
a) aplicar os conceitos da termodinâmica estatística ao cálculo de grandezas químicas;
b) estabelecer a relação entre função termodinâmica e função de partição;
c) deduzir fórmulas de funções de partição para os modos de movimento;
d) calcular grandezas específicas usando conceitos de termodinâmica estatística.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. PROGRAMA TEÓRICO:

1. O Estado Gasoso

1.1. O comportamento dos gases ideais

1.1.1. Leis e propriedades dos gases

1.1.2. Definições: pressão, temperatura.

1.2. Gases reais

1.2.1. Desvios do comportamento ideal.

1.2.2. As equações de estado de van der Waals

1.3 Teoria Cinética dos Gases

2. A Primeira Lei da Termodinâmica:

2.1. Conceitos fundamentais: trabalho, calor e energia, transformações reversíveis e irreversíveis

2.2. Energia interna e calor

2.3. Entalpia e termoquímica

2.3.1. Transformações a volume constante e a pressão constante

2.3.2. Transformações adiabáticas

2.3.3. Dependência da entalpia com a temperatura: compressibilidade isotérmica e o efeito Joule-Thomson.

2.3.4. Entalpias padrão de formação.

2.4. Capacidades caloríficas a pressão e volume constantes

3. A Segunda Lei da Termodinâmica

3.1. A Segunda Lei da Termodinâmica

3.1.1 Transformações espontâneas

3.1.2 A Entropia

3.1.3. O Ciclo de Carnot: máquinas térmicas

3.1.4 A desigualdade de Clausius

3.2. A Segunda Lei da Termodinâmica

3.2.1. Teorema do calor de Nernst

4. Energia Livre e Equilíbrio Químico

4.1. Energias de Helmholtz e de Gibbs

4.1.1. A energia livre de Gibbs: Propriedades e variação com temperatura e pressão

4.1.2. Energia Libre de Gibbs

4.1.3. A energia livre de Helmholtz

4.2. Relações de Maxwell

4.3. Reações químicas espontâneas

5. Termodinâmica Estatística

5.1. Macro e Micro estados de um sistema

5.2. Probabilidade termodinâmica e entropia

5.3 Função de partição de um gás ideal e tipos de movimentos moleculares

5.4. Funções termodinâmicas e constantes de equilíbrio

5.5. Níveis de Energia e Degenerescência

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A disciplina será ministrada através de aulas expositivas com auxílio de recursos audiovisuais, devendo o aluno complementar seus estudos por meio de livros textos, escolhido por ele, dentre os indicados. Serão indicados questões teóricas, exercícios numéricos e problemas que visem a aplicação dos conceitos e postulados apresentados nas aulas expositivas. Estas indicações estarão também insertas na bibliografia recomendada e caberá ao aluno resgatá-las. O objetivo é que o aluno manuseie e trabalhe com a bibliografia indicada. Durante as aulas, eventuais demonstrações experimentais serão conduzidas pelo professor. Serão feitas aulas especiais de resolução coletiva de exercícios. Também serão apresentados exercícios-desafios e temas-de-casa, ambos válidos para cômputos de nota de avaliação. A busca e interpretação de artigos científicos atuais que abordem tópicos do conteúdo programático será incentivada.

Ambiente MOODLE: Várias atividades serão realizadas neste ambiente (moodle.ufsc.br), incluindo atividades pontuadas da disciplina. Todos os alunos regularmente matriculados estão automaticamente inscritos no ambiente.

IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A Avaliação segue o REGULAMENTO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO, Capítulo IV, Artigos 69 a 74. O aluno deverá construir seu desempenho, a fim de obter aprovação, nota mínima seis e 75% de comparecimento ao longo do curso. A presença em aula será sempre aferida.
A nota final da disciplina (SCORE) consiste na média aritmética das **5 notas de avaliações** previstas neste plano, descritas abaixo:
a) **DESEMPENHO**:
TRÊS PROVAS ESCRITAS: **P1**, **P2**, **P3**,
Estas provas serão feitas em sala de aula, de acordo com nosso cronograma.
b) **PARTICIPAÇÃO**:
É a média das 3 notas nos:
Média das notas de Exercícios & Atividades Pontuados: **EA**
Média das Listas de Exercícios do Moodle (self-assessment) **LM**
FREQUÊNCIA e PONTUALIDADE nas aulas: **FR***

NOTA FINAL:
Média ARITMÉTICA SIMPLES = **SCORE = <P1, P2, P3, PAR>**
Se 3,0 < SCORE < 6,0
Então NOTAFINAL = <SCORE, REC>
Senão NOTAFINAL = SCORE

Todas as avaliações serão expressas através de notas graduadas de zero a dez, fracionadas em 0,5. (Artigo 71)
*A pontualidade é pontuada. A frequência é válida somente se câmera estiver sempre ligada

X. CRONOGRAMA*

1. <u>CRONOGRAMA TEÓRICO e das AVALIAÇÕES</u>:

Data	**Conteúdo**
29/AGO a 26/SET **26/SET**	**UNIDADE 1** **Avaliação P1**
28/SET. a 26/OUT **31/OUT**	**UNIDADES 2 + 3** **AVALIAÇÃO P2**
07/NOV a 19/DEZ **19/DEZ**	**UNIDADES 4 + 5** **AVALIAÇÃO SÍNCRONA P3**
20/DEZ	**PS**
21/DEZ	PROVA **REC**UPERAÇÃO (UNIDADES 1, 2, 3, 4, e 5)

XI. REGRAS BÁSICAS DE CONDUTA no ENSINO PRESENCIAL

Para o bom andamento da disciplina e melhor aproveitamento do conteúdo os alunos inscritos estão implicitamente sujeitos às seguintes regras de conduta:

a) Desligue e guarde seus objetos eletrônicos: é proibido o uso de aparelhos eletrônicos em sala, incluindo computadores, celulares ou tablets.
b) Participe de todas as aulas: a frequência é obrigatória e faz parte da avaliação.
c) Seja pontual: a pontualidade é obrigatória, sendo que atrasos serão descontados da frequência.
d) Todas as conversas paralelas entre alunos (exceto quando previsto em atividades) na sala-de-aula são proibidas.
e) Entregue pontualmente todas as atividades extra-classe indicadas pelo professor (são obrigatórias); atrasos não serão tolerados.
f) Não deixe a sala sem autorização do professor.
g) Respeite os seus colegas.

XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ATKINS, P.W.; de Paula, J.; Físico-Química, 9ª Ed., Volumes 1 e 2, Editora LTC, 2012.
2. CHANG, R.; Físico-Química para Ciências Química e Biológicas, 3ª Ed., Editora Mc Graw Hill, 2009.
3. McQUARRIE, D. A.; SIMON; Physical Chemistry, 1st. Ed., University Science Books, 1997.

XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. LEVINE, I.N.; Físico-Química; 6ª Ed., Volumes 1 e 2; Editora LTC. 2012.
2. MOORE, W. J.; Físico-Química, 4ª Ed., Edgard Blücher, 1976.
3. BALL, D.W.; Físico-Química, 1ª Ed., Editora Mc Graw Hill, 2005.
4. CASTELLAN. GILBERT W.; Físico-Química, Editora LTC, 1995.
5. ATKINS, P. W., de Paula, J.; Físico-Química Fundamentos, 5ª Ed., Editora LTC, 2012.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do Departamento

Aprovado no Colegiado do Curso de Química

Em: _____/_____/_____

Documento assinado digitalmente
Edson Minatti
Data: 19/07/2022 09:59:20-0300
CPF: 790.106.449-87
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Documento assinado digitalmente
Valdir Rosa Correia
Data: 19/07/2022 10:23:50-0300
CPF: 216.244.539-53
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br