



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
SEMESTRE – 2022.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	TURMA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
			TEÓRICAS	PRÁTICAS*	
QMC 5404	Soluções e Equilíbrio entre Fases	03003	04	-	72

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Daniela Zambelli Mezalira (daniela.z.m@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
QMC 5402	Termodinâmica Química (Cursos de Química)
QMC 5108	Química Geral A (Curso de Geologia)

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

Curso de Graduação em Química – Bacharelado e Licenciatura e Curso de Graduação em Geologia

V. EMENTA

Definição e aplicação de potencial químico. Transformações físicas das substâncias puras. Termodinâmica de misturas. Propriedades coligativas. Soluções ideais e não-ideais. Atividades e coeficiente de atividade de soluções não-iônicas e iônicas. Lei limite de Debye-Hückel. Diagramas de fases líquido-vapor, líquido-líquido e sólido-líquido.

VI. OBJETIVOS

GERAL: Com base nos conhecimentos adquiridos durante a disciplina o aluno deverá ser capaz de enunciar e comentar os principais conceitos estudados e solucionar problemas sobre os temas desenvolvidos.

ESPECÍFICOS:

Ao final da disciplina os alunos deverão: enunciar a condição geral de equilíbrio de fases em termos de potencial químico; definir e explicar o significado de pressão de vapor; derivar e integrar a equação de Clapeyron para os equilíbrios: L-S, L-V, S-V; desenhar e interpretar diagramas de fase para diferentes substâncias; descrever, usando o potencial químico, as propriedades físicas de uma mistura; calcular o abaixamento da pressão de vapor e do ponto de congelamento, a elevação do ponto de ebulição e a pressão osmótica de soluções (aplicação); efetuar cálculos que incluam: a regra da alavanca, lei de Henry e a lei de Raoult (aplicação); definir e aplicar corretamente o conceito de atividade e de coeficiente de atividade para diferentes estados padrões de solutos e solventes, tanto para soluções não eletrolíticas como para soluções de eletrólitos; explicar e interpretar a teoria de Debye-Hückel (síntese); interpretar matematicamente o fenômeno da mobilidade iônica em solução; discernir e avaliar as variáveis que atuam na mobilidade de íons em solução; analisar detalhadamente um diagrama binário identificando cada uma de suas regiões (análise); descrever diagramas de temperatura vs. composição e de pressão vs. composição (síntese), utilizando-os na interpretação de experimentos de destilação; prever o estado termodinamicamente favorável de um sistema com base em seu diagrama de fases.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade 1 - Transformações físicas das substâncias puras: Diagramas de fase; A estabilidade das fases; Curvas de equilíbrio (pontos críticos e triplos); Estabilidade e transições de fase; O critério termodinâmico do equilíbrio (revisão do potencial químico); A dependência entre a estabilidade e as condições do sistema; A localização das curvas de equilíbrio: Equação de Clapeyron.

Unidade 2 - Misturas Simples: Descrição termodinâmica das misturas; Grandezas parciais molares; Equação de Gibbs-Duhem; Termodinâmica das misturas; Energia de Gibbs de mistura; Potencial químico dos líquidos; Soluções ideais (Lei de Raoult); Soluções diluídas ideais (Lei de Henry); Propriedades das soluções; Misturas homogêneas e heterogêneas de líquidos; Propriedades coligativas; Soluções não ideais; Atividade do solvente e do soluto; Soluções diluídas ideais; Atividades e equilíbrio; Soluções de eletrólitos; Coeficiente de atividade iônica médio; Teoria de Debye-Hückel; Equilíbrio em soluções iônicas.

Unidade 3 – Misturas heterogêneas: os diagramas de fases: Regra das fases; Diagramas de Fases de misturas binárias; Diagramas de pressão de vapor; Interpretação dos diagramas; Regra da alavanca; Diagramas de temperatura-composição; Destilação fracionada; Azeótropos; Líquidos imiscíveis; Diagramas de fases líquidas; Temperaturas críticas; A destilação de líquidos parcialmente solúveis; Diagramas de fases líquidas e sólidas; Eutéticos; Sistemas que formam compostos; Diagramas de fases de sistemas ternário.

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

A disciplina será focada na parte teórica dos conteúdos, sendo ministrados em sala de aula englobando a exposição e discussão dos tópicos pelo professor, exercícios de fixação e aprofundamento. As aulas serão expositivas, com auxílio de

quadro negro e datashow, exercícios resolvidos em sala e fora de sala de aula.

OBS: O material disponibilizado na Plataforma Moodle da disciplina Soluções e Equilíbrio entre Fases será para uso exclusivo dos **alunos matriculados regularmente na disciplina QMC5404 no semestre 2022.1**

IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação da disciplina será composta por duas categorias avaliativas, as quais estão detalhadas a seguir, juntamente com os respectivos pesos:

1) Glossário audiovisual (20%) – Desenvolvimento de um vídeo referente a conteúdo específico e pré-determinado no início do semestre (glossário audiovisual), que auxiliará os alunos na compreensão do conteúdo;

2) Provas (80%) – 3 (três) provas de igual peso, relativas a cada bloco de conteúdo.

A Média Final (MF) será obtida de acordo com a seguinte equação:

$$MF = \left(\frac{P_1 + P_2 + P_3}{3} \right) \times 0,8 + (G) \times 0,2$$

Onde:

MF = média final; P1, P2 e P3 = Notas das provas 1, 2 e 3, respectivamente; G = Nota do vídeo de glossário.

A composição de cada avaliação será detalhada a turma pelo professor no início do semestre.

Para ser aprovado na disciplina, o aluno deverá obter MF $\geq 6,0$ e pelo menos 75% de frequência.

Sempre que for necessário o professor proporá atividades extras para complementar o estudo dos tópicos abordados.

Considerações Importantes:

De acordo com a Resolução 17/CUn/97 – Capítulo IV – Seção I – Artigo 72 – A nota mínima de aprovação em cada disciplina é 6,0 (seis vírgula zero).

De acordo com a Resolução 17/CUn/97 – Capítulo IV – Seção I – Artigo 70 – § 40 – Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero).

De acordo com a Resolução 17/CUn/97 – Capítulo IV – Seção I – Artigo 74. O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido de avaliação à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis.

REVISÃO DA AVALIAÇÃO

Segundo a Resolução 017/CUn/97 em seu Art. 73, é facultado ao aluno requerer ao Chefe do Departamento a revisão da avaliação, mediante justificativa circunstanciada dentro de 02 (dois) dias úteis, após a divulgação do resultado.

X. NOVA AVALIAÇÃO

Conforme estabelece a Resolução 17/CUn/97:

Art. 70 § 2º - O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 (três) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação (recuperação) ao final do semestre, abrangendo todo o conteúdo programático da disciplina. A nota final será a média aritmética da média das notas das avaliações parciais e a nota obtida na nova avaliação.

Art. 71 - § 3º - O aluno enquadrado no caso previsto pelo § 2º do art. 70 terá sua nota final calculada através da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais e a nota obtida na avaliação estabelecida no citado parágrafo.

XI. CRONOGRAMA

Observação: O cronograma poderá sofrer alterações dependendo do andamento do conteúdo ministrado.

Data / Período	Conteúdo Previsto	H / A
11/04/2022	Semana de Integração Acadêmica da Graduação	02
14/04/2022	Semana de Integração Acadêmica da Graduação	02
18/04/2022	Introdução a Disciplina, apresentação do plano de ensino e do sistema de avaliação.	02
25/04/2022 a 23/05/2022	- Abordagem do conteúdo programático: Diagramas de fase de substâncias puras; Estabilidade e transições de fase; Potencial químico; Equação de Clapeyron; Concentrações e Volume Parcial Molar; Energia de Gibbs Parcial Molar; Equação de Gibbs-Duhem. - Aula para tirar dúvidas do conteúdo relacionado a prova.	18
26/05/2022	Prova 01	02
30/05/2022 a 27/06/2022	- Abordagem do conteúdo programático: Termodinâmica das misturas; Propriedades das soluções ideais (lei de Raoult e Henry); Propriedades Coligativas, Soluções não ideais; Coeficiente de Atividade do Solvente e de íons em Solução. - Aula para tirar dúvidas do conteúdo relacionado a prova.	16
30/06/2022	Prova 02	02
04/07/2022 a 25/07/2022	- Abordagem do conteúdo programático: Abordagem do conteúdo programático: Diagramas de Fases de misturas binárias (Líquido-Vapor; Líquido-Líquido; Líquido Sólido; Diagrama Ternário). - Aula para tirar dúvidas do conteúdo relacionado a prova.	14
28/07/2022	Prova 03	02
01/08/2022	Prova de RECUPERAÇÃO	02
	Atividades extraclasse (glossário e listas de exercícios)	10
	TOTAL	72

XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ATKINS, P.W., Físico-Química, 6ª Edição, Tradução: Horácio Macedo, Volume 1 e 2, Rio de Janeiro, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A, 1999. ISBN 8521611617. BU(541.1 A874f 6.ed) - 119 exemplares.
2. ATKINS, P. W.; DE PAULA, Julio. Físico-química. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. ISBN 9788521621041 (v.1). BU (541.1 A874f 9.ed.) - 41 exemplares.

3. ATKINS, P.W.; DE PAULA, Julio. Físico-química biológica. Rio de Janeiro: LTC, 2008 597p. ISBN 9788521616238. BU(541.1 A874f) - 31 exemplares.
4. CHANG, Raymond. Físico-química para as ciências químicas e biológicas. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, c2009. 1 v. ISBN 9788577260621- BU (541.1 C456f 3. Ed) - 28 exemplares.
5. PILLA, Luiz. Físico-Química II – Equilíbrio entre fases, soluções líquidas e eletroquímica. Porto Alegre: Editora UFRGS. 2ª Edição, 2010. Livro eletrônico. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/213714>
6. PILLA, Luiz. Físico-Química I – Termodinâmica química e equilíbrio químico. Porto Alegre: Editora UFRGS. 2ª Edição, 2010. Livro eletrônico. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/213120>

XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ATKINS, P. W. Físico-química: fundamentos. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003 476 p. ISBN 8521613830. BU(541.1 A874f 3.ed) -15 exemplares.
2. LEVINE, Ira N. Físico-química. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
3. BALL, D.W.; Físico-Química, 1ª Ed., Editora Mc Graw Hill, 2005.
4. MOORE, W. J. Físico-química. São Paulo: Edgard Blucher,1976. 2 v. ISBN 9788521200130 (v.1). (BU) 541.1 M825f.

XIV. OBSERVAÇÕES

Este plano de ensino contempla uma previsão das atividades que serão realizadas. As atividades poderão sofrer alterações em função de questões de cunho técnico ou administrativo. Possíveis alterações serão devidamente informadas com a máxima antecedência aos estudantes matriculados.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do Departamento

Aprovado no Colegiado do Curso de Química
Em: ____/____/____