



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: gmc@contato.ufsc.br <https://qmc.ufsc.br>



PLANO DE ENSINO ADAPTADO SEMESTRE - 2021.2

Em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus (COVID-19), em atenção à Portaria MEC 544, de 16 de junho de 2020, à Resolução 140/2020/CUn, de 21 de julho de 2020 e ao Ofício 003/2021/PROGRAD, disponíveis para consulta no repositório institucional (<http://repositorio.ufsc.br>).

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

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

Curso de Graduação em Química - Bacharelado

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-Huckel (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

- 1.1. Diagramas de fase
 - 1.1.1. A estabilidade das fases
 - 1.1.2. Curvas de equilíbrio (pontos críticos e triplos)
- 1.2. Estabilidade e transições de fase
 - 1.2.1. O critério termodinâmico do equilíbrio (revisão do potencial químico)
 - 1.2.2. A dependência entre a estabilidade e as condições do sistema
 - 1.2.3. A localização das curvas de equilíbrio: Equação de Clapeyron

Unidade 2 - Misturas homogêneas: descrição e propriedades termodinâmicas

- 2.1. A descrição termodinâmica das misturas
 - 2.1.1. Grandezas parciais molares
 - 2.1.1.1. A equação de Gibbs-Duhem
 - 2.1.2. A termodinâmica das misturas
 - 2.1.2.1. A Energia de Gibbs de mistura
 - 2.1.3. Os potenciais químicos dos líquidos
 - 2.1.3.1. Soluções ideais (Lei de Raoult)
 - 2.1.3.2. Soluções diluídas ideais (Lei de Henry)
- 2.2. As propriedades das soluções
 - 2.2.1. Misturas homogêneas e heterogêneas de líquidos
 - 2.2.2. Propriedades coligativas
- 2.3. Soluções não ideais
 - 2.3.1. A atividade do solvente
 - 2.3.2. A atividade do soluto
 - 2.3.2.1. Soluções diluídas ideais
 - 2.3.2.2. Atividades e equilíbrio
 - 2.3.3. Soluções de eletrólitos
 - 2.3.3.1. O coeficiente de atividade iônica médio
 - 2.3.3.2. Teoria de Debye-Huckel (interpretação e aplicações)
 - 2.3.3.3. Equilíbrio em soluções iônicas

Unidade 3 – Misturas heterogêneas: os diagramas de fases

- 3.1. Fases, componentes e graus de liberdade
 - 3.1.1. Definições
 - 3.1.2. A regra das fases
- 3.2. Diagramas de Fases de misturas binárias
 - 3.2.1. Diagramas de pressão de vapor
 - 3.2.1.2. A interpretação dos diagramas
 - 3.2.1.3. A regra da alavanca
 - 3.2.2. Diagramas de temperatura-composição
 - 3.2.2.1. Destilação fracionada
 - 3.2.2.2. Azeótropos
 - 3.2.2.3. Líquidos imiscíveis
 - 3.2.3. Diagramas de fases líquidas
 - 3.2.3.1. Temperaturas críticas
 - 3.2.3.2. A destilação de líquidos parcialmente solúveis
 - 3.2.4. Diagramas de fases líquidas e sólidas
 - 3.2.4.1. Eutéticos
 - 3.2.4.2. Sistemas que formam compostos
- 3.2.4. Diagramas de fases de sistemas ternário

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O conteúdo teórico desta disciplina será ministrado através de aulas SÍNCRONAS e ATIVIDADES ASSÍNCRONAS, devendo o aluno complementar seus estudos por meio do material disponibilizado pelo professor, de livros textos indicados ou de outros livros que dispôr e que estejam relacionados ao assunto. As aulas SÍNCRONAS e web conferências ocorrerão semanalmente em horário padrão para a disciplina, com possibilidade de alteração com acordo unânime da turma. Terão duração aproximada de 1,5 h e serão realizadas utilizando a plataformas Google Meet. As ATIVIDADES ASSÍNCRONAS serão disponibilizadas na plataforma Moodle e abrangem lista de exercícios, questionários, discussão de textos e artigos científicos, vídeo-aulas, desenvolvimento de atividades e demais recursos da plataforma Moodle, estimulando a participação e proporcionando maior dinâmica aos assuntos relacionados à disciplina.

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 2021.2

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:

- **Vídeo de Glossário** (20%)
- **Provas** (80%) – 4 provas de igual peso, realizadas de forma assíncrona (resolução de questionários diretamente na plataforma Moodle e/ou questões resolvidas que deverão ser entregues de forma online, com prazos de resolução definidos de forma antecipada e divulgados no Moodle).

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 2 (dois) 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.

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.

X. CRONOGRAMA

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

Data/Período	Período Conteúdo previsto	Número de Horas Aula Síncronas (SI) e Assíncronas (AS)
25/10/2021	Apresentação do plano de aula e do sistema de avaliação	SI = 02
28/10/2021 a 18/11/2021	Abordagem do conteúdo programático: Diagramas de fase; Estabilidade e transições de fase; Potencial químico; Equação de Clapeyron.	SI = 10 / AS = 04
22/11/2021	Prova Assíncrona 1	AS = 02
25/11/2021 a 13/12/2021	Abordagem do conteúdo programático: Grandezas parciais molares; Termodinâmica das misturas; Propriedades das soluções; Soluções não ideais	SI = 10 / AS = 02
16/12/2021	Prova Assíncrona 2	SI = 00 / AS = 02
31/01/2022 a 14/02/2022	Abordagem do conteúdo programático: Propriedades Coligativas, Coeficiente de Atividade do Solvente e de íons em Solução	SI = 08 / AS = 02
17/02/2021	Prova Assíncrona 3	SI = 00 / AS = 02
21/02/2022 a 10/03/2022	Abordagem do conteúdo programático: Diagramas de Fases de misturas binárias (Líquido-Vapor; Líquido-Líquido; Líquido Sólido; Diagrama Ternário)	SI = 10 / AS = 02

14/03/2022	Prova Assíncrona 4	SI = 00 / AS = 02
17/03/2022	Aula para discussão do conteúdo relacionado a prova de REC	SI = 02 / AS = 00
21/03/2022	Prova de RECUPERAÇÃO	SI = 00 / AS = 02
24/03/2022	Finalização do Semestre	SI = 00 / AS = 02
	TOTAL	64 horas aula

XI. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. 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>
2. 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>
3. SILVA, Rui Carlos Barros da. Físico-Química I, Fortaleza: UECE, 2019. Livro eletrônico. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/433483>
4. SILVA, Rui Carlos Barros da. Físico-Química II, Fortaleza: UECE, 2019. Livro eletrônico. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/484820>

XII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Feitosa, Edinilza Maria Anastácio, BARBOSA, Francisco Geraldo e FORTE, Cristiane Maria Sampaio. Química geral I, 3ª Ed. Fortaleza: EdUECE, 2016. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431843>
2. Furtado, Fernando Nobre. Química geral II, 2ª Ed. Fortaleza: EdUECE, 2016. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431864>
3. John C. Kotz...[et al.]. Química Geral e Reações Químicas – Vol 1 e 2. Tradução da 9ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2015. Disponível em: <http://portal.bu.ufsc.br/bases-de-dados-em-teste-3/>
4. Artigos científicos, textos didáticos livre, vídeos e outros materiais complementares disponibilizados na Plataforma Moodle.

XIII. REGRAS BÁSICAS DE CONDUTA NO ENSINO REMOTO

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

- a) A Frequência nas aulas síncronas é obrigatória;
- b) A câmera ou webcam deve estar sempre ligada durante as aulas síncronas;
- c) Participe ativamente das atividades síncronas, falando no microfone sempre que necessário;
- d) Participe de todas as atividades assíncronas;
- e) Durante as avaliações síncronas, tenha uma conduta reta e não use material não autorizado nem se comunique com colegas.

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: ____/____/____