



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://gmc.ufsc.br>



PLANO DE ENSINO ADAPTADO
SEMESTRE - 2021.1

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>).

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	
QMC 5404	Soluções e Equilíbrio entre Fases	4	72

I. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Daniela Zambelli Mezalira

E-mail: daniela.z.m@ufsc.br

II. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
QMC 5402	Termodinâmica Química

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

Curso de Graduação em Química - Bacharelado

IV. 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.

V. 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.

VI. 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

VII. 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 dispor 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 plataforma Google Meet. As ATIVIDADES ASSÍNCRONAS serão disponibilizadas na plataforma Moodle e abrangem lista de exercícios, questionários, fóruns de 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 2021.1

VIII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

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

- **Vídeo de Glossário** (15%)
- **Atividades** (15%) - Entrega das atividades propostas durante a disciplina;
- **Provas** (70%) – 3 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.

IX. 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)
14/06/2021	Apresentação do plano de aula e do sistema de avaliação	SI = 02
17/06/2021 a 15/07/2021	Abordagem do conteúdo programático: Diagramas de fase; Estabilidade e transições de fase; Grandezas parciais molares; Termodinâmica das misturas	SI = 12 / AS = 06
19/07/2021	Prova Assíncrona 1	SI = 00 / AS = 02
22/07/2021 a 16/08/2021	Abordagem do conteúdo programático: Potenciais químicos dos líquidos; Propriedades das soluções; Soluções não ideais	SI = 10 / AS = 06
19/08/2021	Prova Assíncrona 2	SI = 00 / AS = 02
23/08/2021 a 16/09/2021	Abordagem do conteúdo programático: Fases, componentes e graus de liberdade; Diagramas de Fases de misturas binárias	SI = 10 / AS = 06
20/09/2021	Prova Assíncrona 3	SI = 00 / AS = 02
23/09/2021	Aula para discussão do conteúdo relacionado a prova de REC	SI = 02 / AS = 00

27/09/2021	Prova de RECUPERAÇÃO	SI = 00 / AS = 02
30/09/2021	Finalização do Semestre	SI = 00 / AS = 02
	TOTAL	64 horas aula

X. 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>

XI. 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.

XII. 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 e será pontuada
- 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; elas serão pontuadas
- e) Durante as avaliações síncronas, tenha uma conduta reta e não use material não autorizado nem se comunique com colegas.



Documento assinado digitalmente
Daniela Zambelli Mezalira
Data: 16/05/2021 01:04:01-0300
CPF: 817.648.550-00
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do
Departamento

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