



1º Semestre - 2020

Disciplina	
Código	Nome
QF 431	Físico-Química I

Turmas	Horário	Local
A	TERÇA 19-21 SEXTA 21-23	IQ 06 IQ 01

Docentes
Celso Aparecido Bertran bertran@iqm.unicamp.br Instituto de Química - Lab. I-130, sala I-131, Bloco I

Critérios de Avaliação e Aprovação
3 Provas Média de Provas ≥ 5 \downarrow Aprovado Média de Prova < 5 \downarrow Exame Média Final = (Média de Provas + Nota de Exame)/2 ≥ 5 \downarrow Aprovado

Calendário	
Data	Atividade
<u>Março</u>	
03	Apresentação da disciplina (ementa, programa e bibliografia); critério de avaliação e calendário. Gases. Leis Empíricas. Lei Zero da Termodinâmica. Modelo de Gases Perfeitos.
6	Equação de Estado. Misturas de Gases. Gases Reais. Fator de Compressibilidade. Coeficientes Viriais. Condensação. Equação de van der Waals.
10	Princípio dos Estados Correspondentes. 1ª Lei da Termodinâmica. Trabalho, Calor e Energia Interna. Capacidade calorífica Cv.
13	Função de Estado. Trabalho: reversível e irreversível. Entalpia e capacidade calorífica - Cp. Transformações adiabáticas.
17	Expansão adiabática vs. Expansão Isotérmica. Resolução de Exercícios.
20	Pressão Interna. Experiência de Joule. Variações da Energia Interna.
24	Variações da Entalpia. Coeficientes de Joule-Thomson e de Joule Thomson isotérmico

- 27 Relação entre C_p e C_v . Termoquímica. Lei de Hess.
- 31 Cálculo de Entalpia de formação, transição e reação. Dependência de ΔH com a temperatura.

Abril

- 3 Cálculo de Entalpia de formação, transição e reação. Dependência de ΔH com a temperatura.
- 7 Resolução de Exercícios
- 14 **1ª Prova**
- 17 2ª lei da Termodinâmica. Ciclo de Carnot. Entropia como função de estado. Desigualdade de Clausius. Enunciado da 2ª Lei
- 24 Cálculo da Variação de Entropia de processos: transições de fases, expansão/compressão, aquecimento/resfriamento, transferência irreversível de calor, transições irreversíveis e de misturas.
- 28 Terceira Lei da Termodinâmica. Entropia Padrão de Reação. Energia Livre de Helmholtz. Energia Livre de Gibbs.

MAIO

- 05 Energia Livre e Trabalho. Energia Livre de Gibbs padrão molar de formação e de reação. Formalismo da 2ª Lei da Termodinâmica: equações de Maxwell.
- 08 Aplicação das equações de Maxwell. Dependência da Energia Livre com a Temperatura e com a Pressão.
- 12 Fugacidade e Coeficiente de Fugacidade. Potencial Químico.
- 15 Resolução de Exercícios.
- 19 **2ª Prova**
- 22 Transformações de Fases de Substâncias Puras: Fases e Diagramas de Fases. Curvas de Coexistência, Ponto Triplo e Ponto Crítico.
- 26 Equação de Clausius-Clapeyron: Curvas de Coexistência S-L, S-V e L-V. Transições de Fases: Classificação de Ehrenfast.
- 29 Misturas Simples. Grandezas Parciais Molares. Equação de Gibbs-Duhem. Energia Livre de Mistura para Gases Perfeitos.

JUNHO

- 02 Potencial Químico: Líquidos Puros e em Solução. Lei de Raoult. Lei de Henry. Soluções Ideais. Soluções regulares. Soluções Reais. Grandezas de Excesso.
- 05 Propriedades Coligativas. Atividade. Coeficiente de Atividade.
- 09 Energia Livre de Mistura de Soluções Reais. Diagrama de Fases: Regra de Fases.

- 16 Diagramas de 2 Componentes. Diagrama Pressão de Vapor vs. Composição das Fases Líquida e Vapor. Regra da Alavanca.
- 19 Diagramas Temperatura x Composição: Diagramas Líquido-Vapor. Azeótropos. Destilação. Diagrama Líquido-Líquido.
- 23 Critérios de Miscibilidade. Comportamento UCST e LCST. Diagramas de Fase Sólido-Líquido. Eutético.
- 26 Resolução de Exercícios.
- 30 3ª Prova

JULHO

14 EXAME

Outras informações relevantes

Não haverá provas substitutivas.

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMAS E BIBLIOGRAFIAS



Disciplina	
Código	Nome
QF431	Físico-Química I

Vetor
OF:S-5 T:004 P:000 L:000 O:000 D:000 HS:004 SL:004 C:004 AV:N EX:S FM:75%

Pré-Req
MA211 QG108

Ementa
Estado gasoso: propriedades PVT de gases ideal e real; equação de van der Waals; princípio dos estados correspondentes. Conceitos básicos de Termodinâmica: primeira, segunda e terceira Leis; funções termodinâmicas; termoquímica; aplicações. Condições de equilíbrio e regra das fases: sistemas de um e de mais componente. Propriedades coligativas; atividade.

Programa
I. Conceitos de sistema, meio, variáveis termodinâmicas, equilíbrio térmico e propriedades. II. Estudo do estado gasoso: gases ideais e gases reais; interações intermoleculares; transição gás-líquido (liquefação). III. Conceitos energia interna, calor, entalpia, capacidade calorífica, trabalho generalizado e reversibilidade. IV. Primeira Lei da Termodinâmica; aplicações a sistemas gasosos. V. Termoquímica e calorimetria VI..Segunda e Terceira Leis da Termodinâmica: Entropia, noção estatística VII. Relações fundamentais para sistemas fechados VIII. Funções de Gibbs e Helmholtz; conceitos de fugacidade e atividade química IX. Variáveis independentes naturais e relações de Maxwell X. Relações fundamentais para sistemas abertos; potencial químico XI. Relações fundamentais do equilíbrio químico e equilíbrio de fases; regra das fases de Gibbs XII. Diagramas de fase para um componente e variação de pressão de vapor com temperatura e pressão; XIII. Medidas de composição, quantidades parciais molares. XIV. Leis de Raoult e de Henry XV. Diagramas de fase para dois e três componentes. Destilação. XVI. Propriedades coligativas

Bibliografia
1. <i>Molecular Thermodynamics</i> , D. A. McQuarrie e J. D. Simon. Scientific Books. Grande parte do material pode ser encontrada também no texto " <i>Physical Chemistry: A Molecular Approach</i> " dos mesmos autores 2. <i>Physical Chemistry</i> , I. Levine. 3. <i>Physical Chemistry</i> (2a ed.), R. A. Alberty & R. J. Silbey 4. <i>Physical Chemistry</i> , P. W. Atkins 5. <i>Termodinâmica Química</i> , Aécio Pereira chagas, Ed. Unicamp, 1999

Critérios de Avaliação

Critérios de avaliação definidos pelo Professor, com base no disposto na Seção I – Normas Gerais, Capítulo V – Da Avaliação do Aluno na Disciplina, do Regimento Geral de Graduação. Frequência: 75 % (* O abono de faltas será considerado dentro do previsto no capítulo VI, seção X, artigo 72 do Regimento Geral de Graduação)