



PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA

2º Semestre - 2019

Disciplina	
Código	Nome
QF 431	Físico-Química I

Turmas	Horário	Local
A	SEG 14-16 e QUI 10-12	IQ 01

Docentes
Maria Isabel Felisberti misabel@unicamp.br Instituto de Química - Lab. I-144, sala I-116, Bloco I

Critérios de Avaliação e Aprovação
3 Provas Média de Provas ≥ 5 e Notas nas 3 provas $\geq 4 \Rightarrow$ Aprovado Média de Prova < 5 ou nota em pelo menos uma prova $< 4 \Rightarrow$ Exame Média Final = (Média de Provas + Nota de Exame)/2 $\geq 5 \Rightarrow$ Aprovado

Calendário	
Data	Atividade
<u>AGOSTO</u>	
1	Apresentação da disciplina (ementa, programa e bibliografia); critério de avaliação e calendário.
5	Semana da Química
8	Semana da Química
12	Gases Perfeitos. Lei Zero da Termodinâmica. Leis Empíricas. Gases Perfeitos. Equação de Estado. Misturas de Gases. Gases Reais. Fator de Compressibilidade.
15	Coeficientes Viriais. Condensação. Equação de van der Waals. Princípio dos Estados Correspondentes.
19	1ª Lei da Termodinâmica. Trabalho, Calor e Energia Interna.
22	Energia Interna e capacidade calorífica - Cv. Função de Estado. Trabalho: reversível e irreversível. Entalpia e capacidade calorífica - Cp. Transformações adiabáticas.

26 Expansão Adiabática. Expansão adiabática vs. Expansão Isotérmica. Resolução de Exercícios.

29 Pressão Interna. Experiência de Joule. Variações da Energia Interna.

SETEMBRO

2 Variações da Entalpia. Coeficientes de Joule-Thomson e de Joule Thomson isotérmico. Relação entre C_p e C_v . Termoquímica. Lei de Hess.

5 Cálculo de Entalpia de formação, transição e reação. Dependência de ΔH com a temperatura.

9 Resolução de Exercícios

12 **1ª Prova**

16 2ª Lei da Termodinâmica. Ciclo de Carnot. Entropia como função de estado. Desigualdade de Clausius. Enunciado da 2ª Lei

19 Cálculo da Variação de Entropia de processos: transições de fases, expansão/compressão, aquecimento/resfriamento, transferência irreversível de calor, transições irreversíveis e de misturas

23 Terceira Lei da Termodinâmica. Entropia Padrão de Reação. Energia Livre de Helmholtz. Energia Livre de Gibbs.

26 Energia Livre e Trabalho. Energia Livre de Gibbs padrão molar de formação e de reação. Formalismo da 2ª Lei da Termodinâmica: equações de Maxwell.

30 Aplicação das equações de Maxwell. Dependência da Energia Livre com a Temperatura.

OUTUBRO

3 Dependência da Energia Livre com a Temperatura e com a Pressão.

7 Fugacidade e Coeficiente de Fugacidade. Potencial Químico

10 Resolução de Exercícios

14 **2ª Prova**

17 Transformações de Fases de Substâncias Puras: Fases e Diagramas de Fases. Curvas de Coexistência, Ponto Triplo e Ponto Crítico.

21 Equação de Clausius-Clapeyron: Curvas de Coexistência S-L, S-V e L-V. Transições de Fases: Classificação de Ehrenfest.

24 Misturas Simples. Grandezas Parciais Molares. Equação de Gibbs-Duhem. Energia Livre de Mistura para Gases Perfeitos.

28 Feriado

31 Potencial Químico: Líquidos Puros e em Solução. Lei de Raoult. Lei de Henry. Soluções Ideais. Soluções regulares. Soluções Reais. Grandezas de Excesso.

NOVEMBRO

- 4 Propriedades Coligativas.
- 7 Atividade. Coeficiente de Atividade. Energia Livre de Mistura de Soluções Reais.
- 11 Diagrama de Fases: Regra de Fases. Diagramas de 2 Componentes. Diagrama Pressão de Vapor vs. Composição das Fases Líquida e Vapor.
- 14 Regra da Alavanca. Diagramas Temperatura x Composição: Diagramas Líquido-Vapor. Azeótropos. Destilação.
- 18 Diagrama Líquido-Líquido. Critérios de Miscibilidade. Comportamento UCST e LCST.
- 21 Diagramas de Fase Sólido-Líquido. Eutético.
- 25 , Resolução de Exercícios.
- 28 **3ª Prova**

DEZEMBRO

- 9 **EXAME**

Outras informações relevantes

Não haverá prova substitutiva.

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)