



PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA

1º Semestre 2021

Disciplina	
Código	Nome
QF431	FÍSICO-QUÍMICA

Turmas	Horário	Local
A	Terça 19-21 h	
A	Sexta 21-23 h	

Docentes
Marcelo Ganzarolli de Oliveira mgo@unicamp.br Lab B-135 – Sala B 145 - IQ-UNICAMP Pablo Sebastián Fernández pablosf@unicamp.br Laura C. E. Silva ices@unicamp.br Edvaldo Sabadini sabadini@unicamp.br

Disciplinas Teóricas – Plano de Ação IQ 1S/2021
As disciplinas teóricas do 1S/2021, em virtude da pandemia de COVID-19 e da necessidade de manutenção de distanciamento social, serão conduzidas integralmente de forma remota e mediada por tecnologia, incluindo os processos avaliativos . Qualquer alteração na forma de condução da disciplina será informada com a devida antecedência.

Forma de Condução das Aulas Remotas Mediadas por Tecnologia
<input checked="" type="checkbox"/> Aulas online síncronas (ao vivo) <input type="checkbox"/> Aulas Gravadas <input type="checkbox"/> Aulas online ao vivo + disponibilização da gravação da aula
Descrição:

Forma de Atendimento às Dúvidas das Aulas Remotas
Descrição: Atendimento durante os horários de aula e horários alternativos previamente combinados dependendo da necessidade.

Plataforma Virtual que se pretende utilizar
<input checked="" type="checkbox"/> Google Classroom + Google Meet <input type="checkbox"/> Moodle
Outra (especificar):

Forma de Condução das Avaliações e Prazos de Entrega
Descrição: A avaliação se baseará em dois itens: 1 Exercícios em grupo (EG) : Consistirão em exercícios <u>esporádicos</u> propostos pelo professor e realizados grupos de três alunos durante as aulas. Poderão

eventualmente incluir exercícios a serem resolvidos em grupo, fora do horário de aula. Estes exercícios serão avaliados com notas de 0 a 10.

Todos os alunos do grupo receberão a mesma nota nestes exercícios.

Estes exercícios representarão **20%** da média final.

Todos os alunos do grupo devem enviar as respostas.

- 2 **Testes individuais (TI):** Consistirão em testes de curta duração (15-20 min), realizados **individualmente** de acordo com o calendário abaixo. Os testes envolverão conhecimentos dos materiais de leitura indicados para as aulas de quarta e sexta da semana em questão, bem como sobre os tópicos desenvolvidos em aula pelo professor.

Os testes receberão notas de 0 a 10. O aluno que faltar na aula do teste individual receberá nota zero no teste do dia.

Estes testes representarão **80%** da média final.

Os testes individuais serão aplicados de acordo com o calendário abaixo.

Critérios de Avaliação e Aprovação

Descrição:

A nota da disciplina será calculada considerando-se as seguintes médias:

MEG: Média aritmética dos **exercícios em grupo** (EG-1 a EG-n) (onde n é o número de exercícios aplicados).

$$\text{MEG} = \frac{\sum (\text{EG-1 a EG-n})}{n} \quad \text{Valendo 20\% da média ponderada}$$

MTI: Média aritmética dos sete **testes individuais** (TI-1 a TI-n).

$$\text{MTI} = \frac{\sum (\text{TI-1 a TI-n})}{n} \quad \text{Valendo 80\% da média ponderada}$$

A Média ponderada (**MP**) das 3 notas será calculada como:

$$\text{MP} = \text{MEG} \times 0,2 + \text{MTI} \times 0,8$$

Se $\text{MP} \geq 5,0$ o aluno será considerado aprovado na disciplina.

Se $\text{MP} < 5,0$ o aluno deverá fazer o exame da disciplina.

Em caso de exame, a Média Final (**MF**) será calculada como a média aritmética da MP e da Nota de Exame (**NE**):

$$\text{MF} = \frac{\text{MP} + \text{NE}}{2}$$

Atenção: O aluno que ficar com **MTI < 6,0** deverá fazer o exame final da disciplina, independentemente de sua média ponderada ser $> 5,0$.

Neste caso, a Média Final (**MF**) será calculada como a média aritmética da MTI e da Nota de Exame (**NE**):

$$MF = \frac{MTI + NE}{2}$$

2

Se MF for $\geq 5,0$ o aluno será aprovado na disciplina.

Se MF for $< 5,0$ o aluno será reprovado na disciplina.

Calendário – Disciplinas Teóricas

Aula	Dia	TÓPICOS
		As páginas se referem ao livro: Elements of Physical Chemistry - Peter Atkins e Julio de Paula - W.H. Freeman and Company, New York, Oxford University Press, Oxford, 2009.
	16/3 Terça	Apresentação da disciplina
1 Prof. Pablo	19/3 Sexta	Atkins-Cap. 1 As propriedades dos gases Equações de estado 1.1 A equação de estado do gás perfeito -16 1.2 Usando a lei do gás perfeito -18 Box 1.1 As leis dos gases e o clima -20 1.3 Misturas de gases: pressões parciais - 21
2 Prof. Pablo T1	23/3 Terça	Atkins-Cap. 1 As propriedades dos gases Gases Reais 1.9 Interações moleculares - 29 1.10 A temperatura crítica - 30 1.11 O fator de compressão - 32 1.12 A equação de estado virial - 32
3 Prof. Pablo	26/3 Sexta	Atkins-Cap. 1 As propriedades dos gases 1.13 A equação de estado de van der Waals - 33 1.14 A liquefação de gases - 35
4 Prof. Pablo T2	30/3 Terça	Atkins-Cap. 2 A primeira lei da termodinâmica A conservação da energia - 42 2.1 Sistemas e vizinhanças - 42 2.2 Trabalho e calor - 43 2.3 A medida do trabalho - 45 Trabalho de expansão isotérmico reversível
	2/4 Sexta	NÃO HAVERÁ AULA
5 Prof. Pablo	6/4 Terça	Atkins-Cap. 2 A primeira lei da termodinâmica 2.4 A medida do calor - 48 Capacidade calorífica Calibrando um calorímetro e medindo uma transferência de calor - 50 2.5 Absorção de calor durante a expansão - 51
6	9/4	Atkins-Cap. 2

Prof. Pablo T3	Sexta	A primeira lei da termodinâmica Energia interna e entalpia - 51 2.6 A energia interna - 51 Calculando a mudança de energia interna - 52 2.7 E energia interna como uma função de estado - 52 2.8 A entalpia - 54 2.9 A variação da entalpia com a temperatura - 56 Box 2.1 Calorimetria Diferencial de Varredura - 57
7 Prof. Pablo	13/4 Terça	Atkins-Cap. 3 Aplicações da 1ª lei Transformações físicas - 63 3.1 A entalpia de transição de fase - 64 3.2 Mudanças atômicas e moleculares - 67
8 Prof. Pablo T4	16/4 Sexta	Atkins-Cap. 3 Aplicações da 1ª lei Transformações químicas - 71 3.3 Entalpia de combustão - 71 3.4 A combinação das entalpias de reação - 72 Box 3.1 Combustíveis, alimentos e recursos energéticos - 73 3.5 Entalpias padrões de formação - 75
9 Prof. Edvaldo	20/4 Terça	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica Entropia - 84 4.1 A direção das mudanças espontâneas - 84
10 Prof. Edvaldo T5	23/4 Sexta	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica 4.2 Entropia e a segunda lei - 85 Box 4.1 Máquinas térmicas, refrigeradores e bombas de calor - 86
11 Prof. Edvaldo	27/4 Terça	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica 4.3 A variação de entropia na expansão - 87 4.4 A variação de entropia durante o aquecimento - 88
12 Prof. Edvaldo T6	30/5 Sexta	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica 4.5 A variação de entropia nas mudanças de fase - 90 4.6 A variação de entropia na vizinhança - 92
13 Prof. Edvaldo	4/4 Terça	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica 4.7 Entropias absolutas e a Terceira lei da termodinâmica - 93
14 Prof. Edvaldo T7	7/5 Sexta	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica 4.8 A entropia estatística - 95 4.9 Entropia residual - 96
15 Prof. Edvaldo	11/5 Terça	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica 4.10 A entropia padrão de reação - 97 4.11 A espontaneidade das reações químicas - 98
16 Prof. Edvaldo	14/5 Sexta	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica A energia livre de Gibbs - 98

		4.12 O foco no sistema - 99
17 Prof. Edvaldo T8	18/5 Terça	Atkins-Cap. 4 Segunda lei da termodinâmica 4.13 Propriedades da Energia livre de Gibbs - 99
18 Prof. Marcelo	21/5 Sexta	Atkins-Cap. 5 Equilíbrio de fases de substâncias puras A Termodinâmica das transições - 105 5.1 A condição de estabilidade - 105 5.2 A variação da energia livre de Gibbs com a pressão - 106
19 Prof. Marcelo T9	25/5 Terça	Atkins-Cap. 5 Equilíbrio de fases de substâncias puras 5.3 A variação da energia livre de Gibbs com a temperatura - 108
20 Prof. Marcelo	28/5 Sexta	Atkins-Cap. 5 Equilíbrio de fases de substâncias puras Diagramas de fases - 109 5.4 As fronteiras entre as fases - 110
21 Prof. Marcelo T10	1/6 Terça	Atkins-Cap. 5 Equilíbrio de fases de substâncias puras 5.5 A localização das linhas de equilíbrio entre as fases - 111
	4/6	NÃO HAVERÁ AULA
22 Prof. Marcelo	8/6 Terça	Atkins-Cap. 5 Equilíbrio de fases de substâncias puras 5.6 Pontos característicos - 114 Box 5.1 Fluidos supercríticos - 116 5.7 A regra das fases - 116
23 Prof. Marcelo T11	11/6 Sexta	Atkins-Cap. 5 Equilíbrio de fases de substâncias puras 5.8 Diagramas de fases de materiais típicos - 117 5.9 A estrutura molecular de líquidos - 119
24 Prof. Laura	15/6 Terça	Atkins-Cap. 6 Propriedades de misturas A descrição termodinâmica das misturas - 123 6.1 Propriedades parciais molares - 124
25 Prof. Laura T12	18/6 Sexta	Atkins-Cap. 6 Propriedades de misturas 6.2 Mistura espontânea - 126 6.3 Soluções ideais - 127 Lei de Raoult
26 Prof. Laura	22/6 Terça	Atkins-Cap. 6 Propriedades de misturas 6.4 Soluções diluídas ideais - 130 Lei de Henry Box 6.1 Solubilidade de gases e respiração - 132
27 Prof. Laura T13	25/6 Sexta	Atkins-Cap. 6 Propriedades de misturas 6.5 Soluções reais: Atividades - 134
28 Prof. Laura	29/6 Terça	Atkins-Cap. 6 Propriedades de misturas

		Propriedades coligativas - 134 6.6 A modificação dos pontos de ebulição e congelamento - 134 6.7 Osmose - 137
29 Prof. Laura T14	02/07 Sexta	Atkins-Cap. 6 Propriedades de misturas Diagramas de fases de misturas - 140 6.8 Misturas de líquidos voláteis - 140
30 Prof. Laura	6/7 Terça	Atkins-Cap. 6 Propriedades de misturas 6.9 Diagrama de fases líquido-líquido - 142
31 Prof. Laura T15	9/7 Sexta	Atkins-Cap. 6 Propriedades de misturas 6.10 Diagrama de fases sólido-líquido - 144 Box 6.2 Ultrapurificação e controle de impurezas - 147
32	12-17/7 Terça	Semana de estudos
	21/7	Exame

01 a 03/04 – Não haverá atividades
21/04 - Não haverá atividades
01/05 - Não haverá atividades
24/05 - Reunião de Avaliação de Curso – Não haverá atividades
03 a 05/06 - Não haverá atividades
09 e 10/07 - Não haverá atividades
17/07 - Término das Aulas
19 a 24/07 - Semana de Exames Finais

Outras informações relevantes

1. Livro texto adotado:

Elements of Physical Chemistry - Peter Atkins e Julio de Paula

W.H. Freeman and Company, New York

Oxford University Press, Oxford, 2009

Arquivos de capítulos serão disponibilizados no Google Classroom

2. Materiais de apoio

Textos complementares de apoio à disciplina poderão ser disponibilizados no Google Classroom, de acordo com orientação do professor.

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA



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)