



**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**

**2º Semestre 2022**

<b>Disciplina</b>	
<b>Código</b>	<b>Nome</b>
QF632	Físico-química experimental

<b>Turmas</b>	<b>Horário</b>	<b>Local</b>
A	5af 8-12 h; 14-16 h	IQ01; IQ02; IQ06; LQ04; LQ08 H115, IQ06

<b>Docentes</b>	
Claudia Longo (coordenadora), Sala B-136	e-mail: clalongo@unicamp.br
Celso Aparecido Bertran	e-mail: bertran@unicamp.br
Raphael Nagao	e-mail: nagao@unicamp.br
Laura Caetano Escobar da Silva (PPD)	e-mail: lces@unicamp.br
Marcos Vinicius Lorevice (PPD)	e-mail: lorevice@unicamp.br

<b>Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações</b>
<p>Esta disciplina visa reforçar conceitos e ampliar a capacidade de compreensão de fenômenos físico-químicos através da correlação dos experimentos e seus resultados (incluindo metodologias, técnicas instrumentais e tratamento de dados) aos conceitos fundamentais de Físico-Química. Os objetivos incluem ainda desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, como também propor uma metodologia adequada para estudar fenômenos físico-químicos e apresentar tais estudos na forma escrita e oral.</p> <p>Os 5 experimentos de Físico-Química selecionados para QF632 de modo geral estão relacionados a tópicos já abordados em QF431 e QF531 e incluem: volume molar de excesso; equilíbrio físico (diagrama de fases); equilíbrio reacional; condutividade iônica e cinética química. O cronograma inclui ainda 4 aulas para elaborar e desenvolver um projeto (experimentos complementares), incluindo as atividades de revisão bibliográfica, experimento, tratamento de dados, elaboração de um manuscrito e um seminário.</p> <p>Cada aula iniciará às 8:00 h. <i>Atenção: Não será permitido entrar na aula após 8:15 h e, portanto, o estudante não poderá participar da realização do experimento, tratamento de dados e do relatório/manuscrito.</i></p> <p>Na 1ª aula do semestre os docentes apresentarão a disciplina e definirão os grupos.</p> <p>Para possibilitar o acesso aos equipamentos, os grupos serão divididos em 3 turmas e os 5 experimentos com roteiros já estabelecidos (apostila em anexo) serão desenvolvidos na forma de rodízio, como apresentado no cronograma.</p> <p>Cada estudante deverá se preparar para a aula com antecedência: ler o roteiro, revisar os conceitos envolvidos e consultar a "Ficha de Segurança de Produtos Químicos", FISPQ ("Material Safety Data Sheet, MSDS") dos reagentes e possíveis produtos do experimento.</p> <p>A aula se inicia às 8:00 h com uma exposição sobre os fundamentos e a metodologia para a realização do experimento. A critério do docente, no início da aula poderá haver um teste (duração de 15 min) abordando conceitos envolvidos e/ou procedimento experimental.</p>

A seguir, o experimento será desenvolvido em laboratório (LQ04 e LQ08). Ao final do experimento, os estudantes poderão iniciar o tratamento dos dados, com acompanhamento do docente e auxiliares didáticos, na sala H-115 (até 16:00h). O tratamento de dados deverá ser concluído no decorrer da semana e o relatório deverá ser entregue impresso até a 5ª da semana seguinte (uma cópia em pdf deve ser inserida no *Google Classroom*).

Nas 4 aulas seguintes, os estudantes devem desenvolver um projeto sob a supervisão do docente designado, como consta no cronograma. Em uma aula devem se dedicar à pesquisa bibliográfica e propor o roteiro; os estudantes devem propor a metodologia e verificar a disponibilidade de reagentes e equipamentos. Nas 2 aulas seguintes deverão realizar os experimentos e tratar os dados para então, até o final da aula seguinte, concluir o tratamento de dados e um manuscrito sobre o projeto. O manuscrito deverá ser entregue até o final da aula do dia 04/Novembro (16 h), como consta no cronograma.

Portanto, ao final de 10 aulas, os estudantes deverão ter desenvolvido 5 experimentos (com 5 relatórios) e 1 projeto (com um manuscrito). A seguir, haverá uma prova (individual). Nas 3 aulas seguintes haverá a apresentação de seminários (6 seminários por dia) conforme detalhado no cronograma. Todos os estudantes deverão assistir a todos os seminários.

A avaliação incluirá as notas de atividades realizadas em grupo (5 relatórios, 1 manuscrito, 1 seminário) e individualmente (1 prova).

#### Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações

Deverão ser entregues 5 relatórios impressos, referentes aos 5 experimentos descritos na apostila, até a 5ª da semana seguinte à realização do experimento.

Também deverá ser entregue impresso o manuscrito referente ao projeto desenvolvido nas aulas de “experimentos complementares” até às 16 h do dia 04/Novembro.

Para cada documento, uma cópia em PDF também deverá ser inserida no *Google Classroom*.

Cada grupo apresentará um seminário referente ao seu projeto, conforme cronograma.

Haverá uma prova escrita (individual) no dia 11/Novembro..

#### Critérios de Avaliação e Aprovação

A verificação da aprendizagem será realizada através de avaliações individuais (prova **P** e testes **T**) e avaliações das atividades desenvolvidas em grupo, que incluem 5 relatórios (**R**), o manuscrito (**Ma**) e o seminário (**Se**); todos serão avaliados com notas de 0 a 10. De modo geral, todos os integrantes do grupo receberão a mesma nota para R, Ma e Se; casos especiais serão julgados pelos docentes.

- ❖ **Prova.** A prova envolverá os conceitos relacionados aos 5 experimentos (apostila).
- ❖ **Testes.** Os testes, que envolvem conhecimento sobre fundamentos e metodologia do experimento, poderão ser aplicados a critério de cada docente no início da aula (15 min). Se houver teste, sua nota (T) será incluída na nota do relatório do respectivo experimento (Rt) de acordo com:  **$R = 0,8 R_t + 0,2 T$**
- ❖ **Relatórios.** Para cada um dos 5 experimentos, cada grupo deverá elaborar um relatório de acordo com as diretrizes apresentadas na apostila e entregar até 18 h da 5ª da semana seguinte. Relatórios entregues com atraso não serão considerados. A média dos relatórios, MR, será estimada por:  **$MR = \Sigma R \text{ (Notas dos relatórios)} / 5$**
- ❖ **Manuscritos.** Cada grupo deverá elaborar um manuscrito de acordo com as diretrizes apresentadas na apostila e entregar até às 16 h do dia 04/Novembro.

❖ **Seminários.** Cada grupo deverá apresentar um seminário (20 minutos de duração) sobre seu projeto, de acordo com o cronograma.

Para avaliação do aproveitamento na disciplina, a média ( $M_{Gr\_Ind}$ ) inclui a contribuição da nota da prova individual (P) e a nota de atividades realizadas em grupo:

$$M_{Gr\_Ind} = 0,4 P + 0,2 MR + 0,2 Ma + 0,2 Se$$

❖ **Crêterios para aprovaçãõ “direta” (sem realizar exame):**

$$M_{Gr\_Ind} \geq 5,0 \text{ e } P \geq 4,0 \Rightarrow \text{Entãõ, aprovado com média final } M_{Gr\_Ind}$$

◆ Se  $P < 2,5 \Rightarrow$  reprovado (sem permissãõ para realizar o exame)

✧ **Crêterios para realizar exame:  $2,5 \leq P < 4,0$**

❖ **Exame.** O exame (E) envolverá conhecimentos dos 5 experimentos e será avaliado com notas de 0 a 10. A média de notas  $M_{Gr\_Ind}$  e E será :  $M_{Gr\_Ind\_E} = (0,5 M_{Gr\_Ind} + 0,5 E)$

❖ **Crêterios para aprovaçãõ após realizar o exame:**

$$M_{Gr\_Ind\_E} \geq 5,0 \Rightarrow \text{aprovado com média } M_{Gr\_Ind\_E}$$

◆ Se  $M_{Gr\_Ind\_E} < 5,0 \Rightarrow$  reprovado com média final  $M_{Gr\_Ind\_E}$

#### Forma de Atendimento Extra-Classe

Docentes e auxiliares didáticos poderão oferecer atendimento extra-classe com agendamento prévio por e-mail.

22 a 27/08 - Semana da Química - não haverá aula para as disciplinas dos cursos 05/50;

28/Octubro – não haverá expediente;

08 a 14/12 - Semana de Estudos; 15 a 21/12 - Semana de Exames

#### Outras informações relevantes

(1) Art. 56 do Regimento Geral de Graduaçãõ: Sãõ condições para aprovaçãõ: II - nas disciplinas em que nota e frequênciã sãõ adotadas como forma de avaliaçãõ – obter **nota final** igual ou superior a 5,0 (cinco vírgula zero) e a frequênciã mínima estabelecida para a disciplina no Catálogo dos Cursos de Graduaçãõ; a frequênciã mínima de 75%.

(2) **Sobre o Abono de Faltas:** os crêterios do Abono de Faltas sãõ definidos pelo artigo 72, do Regimento Geral de Graduaçãõ.

(3) De acordo com a **Deliberaçãõ CG 2022/01** sobre **PROVA SUBSTITUTIVA EM CASO DE FALTA JUSTIFICADA POR COVID-19**, a CG estabelece que o exame final poderá substituir a avaliaçãõ no dia de faltas abonadas pelo inciso V do artigo 72, exceto se o(a) estudante comprovar que a ausênciã foi motivada por suspeita ou contágio por COVID-19. Nessas situações – suspeita ou contágio comprovado por COVID-19 – o(a) estudante terá direito a reposiçãõ da atividade avaliativa, desde que componha sua média final, em data a ser combinada com o docente responsãvel, não podendo a prova de exame final ser utilizada para fins de substituiçãõ.

(4) Quaisquer alterações no PDE, propostas pelo(a) Docente ou Discentes, no transcorrer do semestre, só poderão ser realizadas mediante a concordânciã do(a) Docente e Discentes, e autorizaçãõ da Comissãõ de Graduaçãõ.

**QF 632 - CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PROGRAMADAS – Versão atualizada 27/Agosto**

<b>Data</b>	<b>Atividade</b>				
<b>1) 19 Ago</b>	Apresentação da disciplina e formação dos grupos ( <i>sala IQ06</i> ) <i>Salas para as aulas seguintes (8-10 h) :</i> grupos 1-6: IQ-01; Grupos 7-12: IQ-02; Grupos 13-18: IQ-06				
26 Ago	<i>Semana da Química: recomendamos que todos participem!</i>				
	<b>Prof. Celso Bertran</b> 1. Volume molar excesso	<b>Profa. Laura Caetano</b> 2. Equilíbrio Líquido-Vapor	<b>Prof. Marcos Lorevice</b> 3. Equilíbrio reacional	<b>Profa. Claudia Longo</b> 4. Condutividade iônica	<b>Prof. Raphael Nagao</b> 5. Cinética química
<b>2) 02 Set</b>	Grupos 7-12		Grupos 1-6	Grupos 13-18	
<b>3) 09 Set</b>	Grupos 1-6		Grupos 7-12		Grupos 13-18
<b>4) 16 Set</b>		Grupos 1-6	Grupos 13-18	Grupos 7-12	
<b>5) 23 Set</b>	Grupos 13-18	Grupos 7-12			Grupos 1-6
<b>6) 30 Set</b>		Grupos 13-18		Grupos 1-6	Grupos 7-12
<b>7) 07 Out</b>	Revisão bibliográfica e elaboração dos projetos				
<b>Experimentos Complementares</b>					
	<b>Prof. Celso Bertran</b>	<b>Profa. Laura Caetano</b>	<b>Profa. Claudia Longo</b>	<b>Prof. Raphael Nagao</b>	
<b>8) 14 Out</b>	Grupos 1-5	Grupos 8-10	Grupos 6 e 11-14	Grupos 7 e 15-18	
<b>9) 21 Out</b>	Grupos 1-5	Grupos 8-10	Grupos 6 e 11-14	Grupos 7 e 15-18	
<b>10) 04 Nov</b>	<i>Preparação do manuscrito e do seminário sobre o projeto.</i> <i>Entrega do manuscrito no dia 04/Novembro até às 16 h</i>				
<b>11) 11 Nov</b>	Prova escrita (8-11 h): sala IQ-01 (grupos pares) e IQ-02 (grupos ímpares)				
<b>12) 18 Nov</b>	Seminários grupos 8-10 (supervisão Profa. Laura) e dos grupos 6, 11 e 12 (supervisão Prof. Claudia) - IQ-01. (20 min cada grupo)				
<b>13) 25 Nov</b>	Seminários dos grupos 1-5 (supervisão Prof. Bertran) e grupo 13 (supervisão Profa Claudia) na sala - IQ-01 (20 min cada grupo)				
<b>14) 02 Dez</b>	Seminários do grupo 14 (supervisão Profa. Claudia) e dos grupos 7 e 15-18 (supervisão Prof. Raphael) - IQ-01. (20 min cada grupo)				
16 Dez	Exame - IQ-01 (8-11 h)				

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA



Disciplina	
Código	Nome
QF632	Físico-Química Experimental I

Vetor
OF:S-2 T:000 P:000 L:006 O:002 D:000 HS:008 SL:006 C:008 AV:N EX:S FM:75%

Pré-Req	QA217 *QF531/ QA282 *QF531
---------	----------------------------

Ementa
Experimentos relacionados aos temas: termodinâmica química, cinética, eletroquímica, equilíbrio de fases e propriedades coligativas.

Programa
Os experimentos selecionados para esta disciplina visam reforçar conceitos fundamentais de Físico-Química, complementando o conteúdo das disciplinas teóricas do curso e introduzindo o aluno a novos métodos, técnicas e equipamentos. Espera-se que o aluno desenvolva e amplie sua capacidade de compreensão de fenômenos, aplicação do método científico e de apresentação e análise de resultados experimentais.
<b>RELAÇÃO DOS TEMAS E EXPERIMENTOS</b>
TEMA 1 . Cinética Química e Mobilidade Iônica 1-Cinética da redução do azul de metileno 2-Cinética de inversão da sacarose 3-Reação Oscilante 4-Conductividade
TEMA 2. Equilíbrio de Fases 1-Equilíbrio Líquido-vapor 2-Equilíbrio Líquido-Líquido 3-Equilíbrio de fases em sistema ternário 4-Equilíbrio de fases sólido-sólido 5- Equilíbrio de fases (experimento na planta piloto)
TEMA 3. Termodinâmica 1-Volume molar de excesso 2-Capacidade calorífica de materiais 3-Entalpias de solução
TEMA 4 . Equilíbrio e Potencial Químico 1-Equilíbrio reacional 2-Ebuliometria
3-Crioscopia 4-Eletroquímica

Bibliografia
Fornecida especialmente para cada experimento

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)