



**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**

**1º Semestre 2023**

<b>Disciplina</b>	
<b>Código</b>	<b>Nome</b>
QA282	Química Clássica

<b>Turmas</b>	<b>Horário</b>	<b>Local</b>
A e B	Terças 19 as 23h	LQ-8 e LQ-9
A e B	Quintas 21 as 23h	PB-14
A e B	Sextas 21 as 23h	PB-14

<b>Docentes</b>		
<b>Nome</b>	<b>Sala</b>	<b>E-mail</b>
Carlos Alberto Teixeira	A2-103	carlostm@unicamp.br
José Alberto Fracassi da Silva	E-211	fracassi@unicamp.br
Lauro Tatsuo Kubota (coordenador)	B-244	kubota@unicamp.br

<b>Estagiários Docentes (PED)</b>		
<b>Nome</b>	<b>Sala</b>	<b>E-mail</b>
Layla Paixão Santos	I-144	l234913@dac.unicamp.br
Kionnys Novaes Rocha	B-207	k203753@dac.unicamp.br

<b>Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações</b>
A disciplina será ministrada de forma presencial e serão compostas de aulas teóricas e de laboratórios com experimentos relacionados ao programa da disciplina. O detalhamento está apresentado na sequência.

<b>Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações</b>
Os relatórios deverão ser entregues nos prazos estipulados pelos docentes de acordo com o descrito no cronograma da disciplina.

**QA282 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES**

<b>Data</b>	<b>Atividade</b>	<b>Responsável</b>	<b>Descrição</b>
02/03	Teoria	Lauro	Apresentação da disciplina
03/03	Teoria	Carlos	
07/03	<b>Entrega de armários e divisão de grupos</b>		
09/03	Teoria	Carlos	
10/03	Teoria	Carlos	
14/03	<b>Exp. 1</b>	Todos	Técnicas de laboratório: preparo de soluções Calibração da pipeta

			Análise qualitativa: identificação de sulfato, nitrato e cloreto
16/03	Teoria	Carlos	
17/03	Teoria	Carlos	
21/03	Teoria	Carlos	Reservar sala
23/03	Teoria	Carlos	
24/03	Teoria	Carlos	
28/03	<b>Exp. 2</b>	Todos	A) Hidrólise do CO <sub>2</sub> Análise qualitativa para identificação de carbonato B) Soluções tampão e capacidade tamponante
30/03	Teoria	Carlos	
31/03	Teoria	Fracassi	
04/04	Teoria	Fracassi	Reservar sala
06/04	Feriado		
07/04	Feriado		
11/04	<b>Exp. 3</b>	Todos	Volumetria de neutralização: Titulação de ácidos
13/04	Teoria	Fracassi	
14/04	Teoria	Fracassi	
18/04	<b>Exp. 4</b>	Todos	Volumetria de neutralização: Titulação de bases
20/04	<b>Prova P1</b>		
21/04	Feriado		
25/04	<b>Exp. 5</b>	Todos	Determinação gravimétrica de níquel
27/04	Teoria	Lauro	
28/04	Teoria	Lauro	
02/05	<b>Exp. 5 (cont.)</b>	Todos	Determinação gravimétrica de níquel (continuação) Preparo de soluções para volumetria de precipitação
04/05	Teoria	Lauro	
05/05	Teoria	Lauro	
09/05	<b>Exp. 6</b>	Todos	Volumetria de precipitação
11/05	Teoria	Lauro	
12/05	Teoria	Lauro	

16/05	<b>Exp. 7</b>	Todos	Volumetria de óxido-redução: permanganometria
18/05	Teoria	Lauro	
19/05	Teoria	Lauro	
23/05	<b>Exp. 8</b>	Todos	Volumetria de óxido-redução: iodometria
25/05	Teoria	Lauro	
26/05	Teoria	Lauro	
30/05	<b>SBQ</b>		<b>Não haverá aula</b>
01/06	Teoria	Fracassi	
02/06	Teoria	Fracassi	
06/06	<b>Exp. 9</b>	Todos	Reações de íons em solução aquosa – complexação
08/06	<b>Feriado</b>		
09/06	<b>Feriado</b>		
13/06	<b>Exp. 10</b>	Todos	Volumetria de complexação
15/06	Teoria	Fracassi	
16/06	Teoria	Fracassi	
20/06	<b>Prova prática</b>	Todos	
22/06	Teoria	Fracassi	
23/06	Teoria	Fracassi	
27/06	<b>Entrega de armários</b>		
29/06	<b>Prova P2</b>		
30/06			
04/07	<b>Semana de estudos</b>		
06/07	<b>Semana de estudos</b>		
07/07	<b>Semana de estudos</b>		
13/07	<b>EXAME</b>		

Todo o material, programa da disciplina, roteiro dos experimentos, notas e outras informações serão disponibilizadas no Ambiente Virtual Google Classroom.

<b>Calendário das avaliações</b>	
<b>Data</b>	<b>Atividade</b>
20/04	Prova P1
29/06	Prova P2
20/06	Prova Prática
13/07	Exame

**Art. 58 do Regimento Geral de Graduação:** O Exame deverá ser realizado no período previsto pelo Calendário Escolar e deverá estar agendado para o mesmo dia da semana e horário em que são ministradas as aulas da disciplina, exceto na ocorrência de feriado ou ponto facultativo.

06 a 08/04 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades  
21 e 22/04 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades  
01/05 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades  
24/05 - Avaliação e discussão de cursos - Não haverá aula  
08 a 10/06 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades  
03 a 08/07 - Semana de Estudos  
10 a 15/07 - Semana de Exames

### **Critérios de Avaliação e Aprovação**

A avaliação envolverá:

- Duas provas escritas, sobre as aulas teóricas e experimentais: **P<sub>1</sub>** e **P<sub>2</sub>**
- Uma prova prática: **PP**
- Relatórios escritos relativos à parte experimental: **R**

**Não haverá prova substitutiva.** Estudantes ausentes das provas por motivo de saúde ou pelos casos previstos pelo Artigo 72 do Manual do Estudante da UNICAMP terão direito a prova alternativa em nova data, desde que a causa para a ausência seja comprovada por atestado médico ou por quaisquer dos documentos mencionados no referido artigo.

**Não haverá reposição de experimento:** O estudante que não fizer o experimento ficará com nota zero no relatório do devido experimento e demais atividades relacionadas. Estudantes ausentes em experimentos, por motivo de saúde ou pelos casos previstos pelo Art. 72 do Manual do Estudante não terão nota zero, terão uma nota de relatório a menos para o cálculo da média.

**O estudante que não estiver devidamente trajado ou não usar óculos de segurança** durante as aulas experimentais não poderá trabalhar no laboratório e sua nota referente ao experimento programado será zero.

**Para compor o critério de aprovação, serão considerados:**

**a) Média de nota de laboratório (M<sub>L</sub>):** Os relatórios serão avaliados com notas de 0 a 10. A prova prática terá duração máxima de 4 h e será aplicada no laboratório de ensino.

**b) Média de nota de provas (M<sub>P</sub>):** Cada prova escrita constará dos tópicos vistos no laboratório e nas aulas teóricas. A prova terá duração de 2 h. O local de realização das provas será informado com antecedência pelos professores.

**Cálculo da nota na disciplina:** A partir das notas das provas e relatórios serão calculados:

- Média de laboratório  $M_L$ : Calculada a partir da média dos relatórios e nota da prova prática (PP):

$$M_L = (M_R + PP) / 2$$

onde  $M_R$  é a média aritmética das notas de relatórios  $R = \frac{\sum_1^n R}{n_R}$

- Média de provas  $M_P$ : Calculada a partir das notas das provas:

$$M_P = (P_1 + P_2) / 2$$

- Média geral  $M_F$ : Calculada a partir das médias de laboratório e de provas, segundo a equação:

$$M_F = (2 M_P + M_L) / 3$$

O estudante estará aprovado se  $M_L \geq 5,0$  E  $M_P \geq 5,0$ .

Se  $M_L < 5,0$  OU  $M_P < 5,0$ , o estudante deverá fazer exame, e a nota final será:

$$M_E = (M + N_E) / 2$$

onde  $M$  é a média de provas ( $M_P$ ) OU laboratório ( $M_L$ ) (a que for menor) e  $N_E$  é a nota do exame. O estudante estará aprovado se  $M_E \geq 5,0$ .

#### Forma de Atendimento Extra-Classe

De acordo com a necessidade será agendada em comum acordo com o(s) aluno(s).

### SEGURANÇA E COMPORTAMENTO DURANTE AS AULAS

- **No laboratório:** de acordo com as normas de segurança do IQ<sup>1</sup> será obrigatório o uso de avental de algodão e de mangas compridas, bem como o uso de óculos de segurança. Estudantes trajando bermudas, calções, saias curtas e/ou calçados abertos não realizarão os experimentos, ficando com falta registrada nesta aula. Recomenda-se aos estudantes com cabelos compridos que prendam o cabelo para evitar incidentes.
- **Comportamento:** De acordo com as normas de segurança do IQ, não serão permitidas brincadeiras, aglomerações nem a presença de estranhos durante as aulas, bem como fumar, beber ou comer. Materiais pessoais que não serão utilizados nas aulas práticas não poderão ser deixados sobre as bancadas ou mesmo no chão do laboratório. Procure deixar estes materiais no seu armário. Procure agir sempre com bom senso, para sua própria segurança.
- **Equipamentos de segurança:** localizar chuveiros, lava-olhos, extintores e as portas de segurança.
- **Manuseios:** muito cuidado no transporte e manipulação de solventes, reagentes concentrados, vidrarias e com fogo. Use adequadamente os equipamentos e as capelas.

<sup>1</sup> Normas de segurança do IQ disponíveis em <http://www.iqm.unicamp.br/csea/docs/normas/normasIQ.pdf> (Cap. III, § 3.1 e 3.2; Cap.IV, § 4.1, 4.2 e 4.3)

- **Descarte:** o descarte dos resíduos após a execução dos experimentos deverá ser feito exclusivamente nos recipientes designados para esse fim, seguindo as normas para gerenciamento de resíduos do IQ<sup>2</sup>.

**Recomenda-se a leitura do artigo “Segurança no laboratório de Química” disponível em <http://chemkeys.com/br/2000/03/24/seguranca-no-laboratorio-quimico/>**

- **Pontualidade:** Observe os horários de entrada e saída das aulas. Nas aulas práticas, estudantes que chegarem após 19:15 h não poderão assinar a lista de presença e não realizarão as atividades da aula, ficando com falta registrada nesta aula.
- **Quebra de materiais:** a responsabilidade pela quebra ou desaparecimento de materiais e equipamentos poderá ser atribuída solidariamente ao grupo que está realizando o experimento; qualquer incidente deverá ser imediatamente comunicado ao técnico responsável.

### ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

Cada **grupo de até três estudantes** receberá um armário com vidraria e outros materiais a serem usados durante todo o semestre. O grupo de estudantes é responsável por todo o material nele contido e deve providenciar, **para o segundo dia de aula de laboratório**, um cadeado para mantê-lo fechado quando não estiver em uso. Ao final do semestre, o material em falta dentro do armário deve ser repostado.

**Cada estudante deverá providenciar** uma espátula de aço inox, uma pinça, uma caneta para retroprojektor, um avental de algodão de mangas compridas, um par de óculos de proteção e um caderno de anotações.

### CADERNO DE LABORATÓRIO

É recomendável que cada estudante providencie um caderno de laboratório do tipo “Caderno Ata” com páginas numeradas para registrar os dados e observações experimentais. Para cada aula de laboratório, este caderno deve conter:

1. Data do experimento;
2. O título do experimento;
3. O objetivo do experimento;
4. As principais reações químicas envolvidas no experimento;
5. Os cálculos necessários para o preparo de soluções que serão utilizados nos experimentos.

### ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS

Na data previamente definida deverá ser entregue o relatório do experimento. Dependendo do experimento, o relatório poderá ser individual ou em grupo e deverá conter as informações de acordo com a instrução do professor responsável.

---

<sup>2</sup> Normas de gerenciamento de resíduos químicos do IQ disponíveis em <http://www.iqm.unicamp.br/csea/docs/normas/normasresiduos.pdf> (ver em particular p. 1 e 2).

**Atenção:** Os relatórios dos experimentos deverão ser entregues até o dia e horário combinados. Cada dia útil de atraso na entrega implicará na perda de 2,0 pontos da nota final do relatório.

#### **Outras informações relevantes**

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

(2) **Sobre o Abono de Faltas:** os critérios do Abono de Faltas são definidos pelo artigo 72, do Regimento Geral de Graduação.

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

(4) Quaisquer alterações no PDE, propostas pelo(a) Docente ou Discentes, no transcorrer do semestre, só poderão ser realizadas mediante a concordância do(a) Docente e Discentes, e autorização da Comissão de Graduação.

#### **ANEXO: EMENTA E BIBLIOGRAFIA**

Código: <b>QA282</b>								
Nome: <b>Química Clássica</b>								
Nome em Inglês: <b>Classical Chemistry</b>								
Nome em Espanhol: <b>Química Clásica</b>								
Tipo de Disciplina: <b>Semanal</b>								
Tipo de Aprovação: <b>Nota e Frequência</b>								
Característica: <b>Regular</b>								
Frequência: <b>75%</b>								
Tipo de Período / Período de Oferecimento: <b>Semestral / Todos os períodos</b>								
Exige Exame: <b>Sim</b>								
Vetores								
T	L	P	O	PE	OE	SL	SEMANAS	CRÉDITO
4	4	-	-	-	-	8	15	8
Ocorrência nos Currículos: <b>05, 50, 56, 63</b>								
Pré-requisitos: <b>QG108 + QG109</b>								
Ementa: <b>Equilíbrios iônicos, ácido-base, de íons complexos e de óxido-redução. Solubilidade e produto de solubilidade. Análise qualitativa e quantitativa. Volumetria. Gravimetria. Expressão de resultados analíticos.</b>								
Programa:								
<p><b>TEORIA:</b> Aspectos gerais de análise qualitativa e análise quantitativa. Algarismos significativos, exatidão e precisão. Natureza física dos precipitados. Contaminação dos precipitados. Análise gravimétrica: precipitação convencional e em solução homogênea. Equilíbrios químicos. O efeito de eletrólitos no equilíbrio químico. Produtos de solubilidade. Precipitação fracionada. Análise volumétrica: princípios gerais, aplicações e reações. Volumetria de precipitação: indicadores, método de Mohr, método de Volhard, método de Fajans e curvas de titulação. Equilíbrios ácido-base. Solução tampão. Volumetria de neutralização: indicadores, titulações de ácidos e bases, ácidos polipróticos e curvas de titulação. Reações de oxidação-redução. Balanceamento. Células eletroquímicas. Ponte salina. Potencial de eletrodo. Equação de Nernst. Aplicações e reações mais utilizadas em volumetria de oxidação-redução. Volumetria de oxidação-redução: indicadores, titulações diretas e indiretas, curvas de titulação. Permanganometria. Iodometria. Dicromatometria. Equilíbrios de complexação. EDTA. Aplicações. Volumetria de complexação: indicadores, efeitos do pH, uso de tampões, interferências em titulações com EDTA, agentes mascarantes e curvas de titulação.</p> <p><b>EXPERIMENTAL:</b> Técnicas de laboratório. Preparo de soluções. Estequiometria. Reações de identificação de ânions e cátion: Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Calibração da pipeta. Análise gravimétrica por precipitação em solução homogênea. Volumetria de precipitação: métodos de Mohr, método de Fajans e análise de amostras. Soluções tampão e capacidade tamponante. Volumetria de neutralização: preparo e padronização de solução de NaOH e solução de HCl. Teste de indicadores e análise de amostras. Planilhas eletrônicas: distribuição de espécies. Volumetria de oxidação-redução: permanganometria e iodometria. Preparo e padronização de solução de KMnO<sub>4</sub> e de solução de Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Análise de amostras. Equilíbrio de complexação: reações de íon em solução aquosa. Volumetria de complexação: preparo de solução de EDTA. Determinação de Cu<sup>2+</sup> e Zn<sup>2+</sup> em latão. Agente de mascaramento.</p>								

<p><b>Bibliografia Básica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. <b>Fundamentos de Química Analítica</b>. tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p.</li> <li>2) HARRIS, D.C. <b>Análise Química Quantitativa</b>. 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p.</li> <li>3) BACCAN, N.; DE ANDRADE, J.C.; GODINHO, O.E.S.; BARONE, J.S. <b>Química Analítica Quantitativa Elementar</b>. 3. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 308 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) BACCAN, N.; GODINHO, O.E.S.; ALEIXO, L.M.; STEIN, E. <b>Introdução a Semimicroanálise Qualitativa</b>. 7. Ed. Campinas: UNICAMP, 1997. 295 p.</li> <li>2) VOGEL, A.I. <b>Química Analítica Qualitativa</b>. 5. Ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665 p.</li> <li>3) DANZER, K. <b>Analytical Chemistry: Theoretical and Metrological Fundamentals</b>. Berlin: Springer, 2007. XXXII, 316. E-book</li> <li>4) KOCH, I.V.; ELIAS, V.M. <b>Ler e escrever: estratégias de produção textual</b>. São Paulo: Contexto, 2009. 220 p.</li> <li>5) BAGNO, M. <b>A norma oculta – língua e poder na sociedade brasileira</b>. São Paulo: Parábola Editorial, 2003. 199 p.</li> </ol>
---