



PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA

2º Semestre 2023

Disciplina	
Código	Nome
QA282	Química Clássica

Turmas	Horário	Local
A	T: 4 ^{as} feiras 14-16 h e 6 ^{as} feiras 10-12	PB15 (T), LQ08 (L)
B	h; L: 6 ^{as} feiras 14-18 h	PB15 (T), LQ09 (L)

Docentes

FABIO AUGUSTO (Coordenador) (Sala E-203, faugusto@unicamp.br)
JOSÉ ALBERTO FRACASSI DA SILVA (Sala E-211, fracassi@unicamp.br)
LAURO TATSUO KUBOTA (Sala I-131, kubota@unicamp.br)

Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações

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.

Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações

Os relatórios deverão ser entregues nos prazos estipulados pelos docentes de acordo com o descrito no cronograma da disciplina. Sempre que possível os relatórios e provas corrigidos serão retornados aos alunos 15 dias úteis após entrega.

Critérios de Avaliação e Aprovação

Critério de Avaliação: terá três componentes:

- **PROVAS:** três provas escritas sobre as aulas teóricas e experimentais sendo a média de provas $M_P = (P_1 + P_2 + P_3) / 3$
- **LABORATÓRIO:** Dez relatórios relativos a cada um dos experimentos programados sendo $M_R = \Sigma R_i / 10$ e uma prova prática final (PP). A média de laboratório será $M_L = (PP + M_R) / 2$
- **EXAME FINAL** cobrindo toda teoria e experimentos do curso

A média final M_F será:

- Se $M_P \geq 5,0$ e $M_L \geq 5,0$: $M_F = (2 M_P + M_L) / 3$
- Se $M_P < 5,0$ ou $M_L < 5$: $M_F =$ menor valor entre M_P e M_L
- Se $M_P < 5,0$ e $M_L < 5$: $M_F = (2 M_P + M_L) / 3$

Critérios de Aprovação: Caso a frequência seja $< 75\%$ e / e/ou $M_F < 2,5$ o aluno estará reprovado sem direito a exame. Se frequência $\geq 75\%$ a nota final será:

- Se $M_F \geq 5,0$: Nota Final = M_F
- Se $2,5 \leq M_F < 5,0$: aluno deverá fazer exame com Nota Final = $(M_F + \text{Exame}) / 2$.

Nota Final $\geq 5,0$: aprovação ou Nota Final $< 5,0$: reprovação

Forma de Atendimento Extra-Classe

De acordo com a necessidade será agendada em comum acordo com os alunos.

Calendário	
Data	Atividade
3/8	Apresentação da disciplina / Início do primeiro bloco de aulas teóricas
24 e 25/8	Semana da Química (não haverá aulas presenciais)
7 a 8/9	Não haverá atividades (expediente suspenso na universidade)
14/9	Fim do primeiro bloco de aulas teóricas
15/9	PRIMEIRA PROVA (10:00 h)
21/9	Início do segundo bloco de aulas teóricas
12 e 13/10	Não haverá atividades (expediente suspenso na universidade)
20/10	Fim do segundo bloco de aulas teóricas
26/10	SEGUNDA PROVA
27/10	Início do terceiro bloco de aulas teóricas
2 e 3/11	Não haverá atividades (expediente suspenso na universidade)
24/11	PROVA PRÁTICA (14:00 h)
30/11	Fim do terceiro bloco de aulas teóricas
1/12	TERCEIRA PROVA (10:00 h)
14/12	EXAME FINAL (10:00 h – Sala a definir)

CRONOGRAMA DE EXPERIMENTOS	
Data	Experimento
4/8	Entrega dos armários
11/8	E1 Técnicas de Laboratório
18/8	E2 Hidrólise do CO ₂ / análise qualitativa / tampões
1/9	E3 Volumetria de neutralização / ácidos
15/9	E4 Volumetria de neutralização / bases
22/9	E5 Determinação gravimétrica de níquel
29/9	E5 Determinação gravimétrica de níquel / preparo de soluções
6/10	E6 Volumetria de Precipitação
20/10	E7 Volumetria de Óxido-Redução (Permanganometria)
27/10	E8 Volumetria de Óxido-Redução (Iodometria)
10/11	E9 Reações de Formação de Complexos
17/11	E10 Complexometria
24/11	Prova Prática
1/12	Devolução dos armários

SEGURANÇA E ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES EM LABORATÓRIO
<p>- Os alunos serão divididos pelos docentes em grupos de até três estudantes que receberão um armário com vidraria e outros materiais a serem usados durante todo o semestre. O grupo de estudantes é responsável solidariamente 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.</p> <p>- Cada estudante deverá providenciar para seu uso <u>pessoal</u> uma espátula de aço inox, uma pinça, uma caneta para retroprojeter, um avental de algodão de mangas compridas, um par de óculos de proteção e um caderno de anotações.</p> <p>- 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

- Nas aulas práticas, será tolerado atraso **eventual** de até 15 min para o ingresso do aluno no laboratório após o horário de início da aula. Se houver atraso superior a 15 min, ou em caso de ocorrência sistemática e repetida de atrasos mesmo dentro dessa tolerância, o aluno não realizará as atividades naquele dia e ficará com falta registrada.
- 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.
- As normas de segurança do IQ¹ serão seguidas em todas atividades experimentais. **EM ESPECIAL** será obrigatório o uso de avental de algodão de mangas compridas e óculos de segurança. Estudantes trajando bermudas, calções, saias curtas e/ou calçados abertos não poderão realizar o experimento nesse dia ficando com falta registrada e nota zero no relatório correspondente. Recomenda-se aos estudantes com cabelos compridos que prendam o cabelo para evitar acidentes. Não é permitido fumar, beber ou comer nos laboratórios e nem a presença de pessoas estranhas ao curso durante as aulas. Materiais pessoais não utilizados nas aulas práticas não deverão ser trazidos ao laboratório: procure deixá-los no seu armário. Localize e se familiarize com a localização de chuveiros, lava-olhos, extintores, saídas de emergência e outros equipamentos de segurança do laboratório. **Procure agir sempre com bom senso para sua própria segurança e de seus colegas.**
- 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 IQ².

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.
- (5) Não haverá reposição de experimentos: estudantes não fizerem um experimento ficará com nota zero no relatório correspondente, exceto aqueles ausentes por motivo de saúde ou nos casos previstos pelo Art. 72 do Manual do Estudante quando a nota de relatório correspondente será desconsiderada para o cálculo da média.
- (6) A prova prática terá duração máxima de 4 h e será aplicada no laboratório de ensino.
- (7) Os relatórios dos experimentos deverão ser entregues até o dia e horário definidos pelo docente responsável. Cada dia útil de atraso na entrega implicará na perda de 2,0 pontos da

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

² Normas de gerenciamento de resíduos químicos do IQ disponíveis em <https://www.iqm.unicamp.br/arquivos/normasResiduos.pdf> (ver em particular p. 1 e 2).

nota final desse relatório. Dependendo do experimento, o relatório poderá ser individual ou em grupo.

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA

Código: QA282								
Nome: Química Clássica								
Nome em Inglês: Classical Chemistry								
Nome em Espanhol: Química Clásica								
Tipo de Disciplina: Semanal								
Tipo de Aprovação: Nota e Frequência								
Característica: Regular								
Frequência: 75%								
Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos								
Exige Exame: Sim								
Vetores								
T	L	P	O	PE	OE	SL	SEMANAS	CRÉDITO
4	4	-	-	-	-	8	15	8
Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56, 63								
Pré-requisitos: QG108 + QG109								
Ementa: 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.								
Programa:								
TEORIA: 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 oxi-redução. Volumetria de oxi-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.								
EXPERIMENTAL: Técnicas de laboratório. Preparo de soluções. Estequiometria. Reações de identificação de ânions e cátion: Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ e NH ₄ ⁺ . 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 oxi-redução: permanganometria e iodometria. Preparo e padronização de solução de KMnO ₄ e de solução de Na ₂ S ₂ O ₃ . Análise de amostras. Equilíbrio de complexação: reações de íon sem solução aquosa. Volumetria de complexação: preparo de solução de EDTA. Determinação de Cu ²⁺ e Zn ²⁺ em latão. Agente de mascaramento.								

Bibliografia Básica

- 1) SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. **Fundamentos de Química Analítica**. tradução da 9. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 950 p.
- 2) HARRIS, D.C. **Análise Química Quantitativa**. 9. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 774 p.
- 3) BACCAN, N.; DE ANDRADE, J.C.; GODINHO, O.E.S.; BARONE, J.S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 308 p.

Bibliografia Complementar

- 1) BACCAN, N.; GODINHO, O.E.S.; ALEIXO, L.M.; STEIN, E. **Introdução a Semimicroanálise Qualitativa**. 7. Ed. Campinas: UNICAMP, 1997. 295 p.
- 2) VOGEL, A.I. **Química Analítica Qualitativa**. 5. Ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665 p.
- 3) DANZER, K. **Analytical Chemistry: Theoretical and Metrological Fundamentals**. Berlin: Springer, 2007. XXXII, 316. E-book
- 4) KOCH, I.V.; ELIAS, V.M. **Ler e escrever: estratégias de produção textual**. São Paulo: Contexto, 2009. 220 p.
- 5) BAGNO, M. **A norma oculta – língua e poder na sociedade brasileira**. São Paulo: Parábola Editorial, 2003. 199 p.