



PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA

2º Semestre 2024

Disciplina	
Código	Nome
QA218	Química Analítica

Turmas	Horário	Local
A/B	Segunda-feira, 14:00-15:00	IQ-01
A	Segunda-feira, 15:00-18:00	LQ-09
B	Segunda-feira, 15:00-18:00	LQ-08
A/B	Terça-feira, 14:00-16:00	IQ-01
C	Segunda-feira, 14:00-16:00	PB-02
C	Quarta-feira, 14:00-15:00	IQ-02
C	Quarta-feira, 15:00-18:00	LQ-09

Docentes

Turma A/B

Ivo M. Raimundo Jr., ivo@unicamp.br, sala I-146
Alessandra Sussulini, sussulini@unicamp.br, sala E-208
William Reis Araújo, wra@unicamp.br, sala I-141

Turma C

Cassiana C. Montagner, ccmonta@unicamp.br, sala I-153
Ana Valéria C. Simionato, avsimionato@unicamp.br, sala D-214

Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações

Para as turmas A/B, as aulas teóricas serão ministradas às terças-feiras das 14:00 às 16:00, enquanto que as aulas de laboratório serão ministradas às segundas-feiras das 15:00 às 18:00, precedidas de uma aula preparatória das 14:00 às 15:00. Para a turma C, as aulas teóricas serão ministradas às segundas-feiras das 14:00 às 16:00, enquanto que as aulas de laboratório serão ministradas às quartas-feiras das 15:00 às 18:00, precedidas de uma aula preparatória das 14:00 às 15:00. A avaliação será feita por duas provas (2 horas de duração), que abordarão aspectos teóricos e práticos da disciplina, além de relatórios sobre os experimentos. Haverá um exame final caso não haja aprovação conforme os critérios abaixo mencionados.

Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações

Os relatórios sobre os experimentos deverão ser entregues uma semana após sua realização e os resultados das avaliações serão disponibilizadas à medida que as atividades forem sendo realizadas.

Critérios de Avaliação e Aprovação

Para compor o critério de avaliação, serão considerados:

- Média de laboratório (ML): Todo relatório será avaliado com notas de 0 a 10.
 $ML = (\sum R/n)$, onde R é nota de cada relatório e n o número de relatórios
- Média de provas (MP): Cada prova tratará dos conceitos e tópicos das aulas teóricas e experimentais.
 $MP = (P1 + P2) / 2$, onde P é a nota de cada prova escrita

Média final: **MF** = 0,7 MP + 0,3 ML

O(A) estudante será aprovado(a) se MP \geq 5,0 e ML \geq 5,0 ou se MF \geq 7,0 (caso MP ou ML < 5,0). O(A) estudante será reprovado se MF < 2,5 e não poderá fazer exame final.

Se MP e/ou ML < 5,0 e MF < 7,0, o(a) estudante deverá fazer exame, e a nota final (NF) será:

NF = (MF + NE)/2, onde NE: nota do exame e NF: nota final. Se NF \geq 5,0, aprovado(a).

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 e o experimento não será considerado no cálculo da média.

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

Forma de Atendimento Extra-Classe

O atendimento poderá ser feito em qualquer momento, desde que o docente não tenha outro compromisso. Portanto, sugere-se que o atendimento seja previamente agendado por e-mail.

Calendário

Data	Atividade
Turma A/B	Turma A/B
01/10	Prova 1
26/11	Prova 2
09/12	Exame
Turma C	Turma C
07/10	Prova 1
25/11	Prova 2
09/12	Exame

19 a 23/08 - Semana da Química - não haverá aula para as disciplinas dos cursos 05/50.

07/09 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

12/10 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

15/10 - Avaliação e discussão de cursos - Não haverá aula

28/10 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

02/11 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

15 e 16/11 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

20/11 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades

02 a 07/12 - Semana de Estudos

09 a 14/12 - Semana de Exames

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.

QA282 A/B - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES – TURMA A/B

	Data	Atividade	Responsável	Descrição
1L	05/08	Apresentação da Disciplina e Distribuição de Armários. Segurança		
1T	06/08	Teoria		
2L	12/08	Experimento 1: Técnicas de Laboratório		
2T	13/08	Teoria		
3L	19/08	Experimento 2: Hidrólise do CO₂		
3T	20/08	Teoria		
4L	26/08	Experimento 3: Soluções tampão		
4T	27/08	Teoria		
5L	02/09	Experimento 4: Calibração da pipeta		
5T	03/09	Teoria		
6L	09/09	Experimento 5: Titulação de ácidos		
6T	10/09	Teoria		
	16/09	Não haverá aula - ENQA		
	17/09	Não haverá aula - ENQA		
7L	23/09	Experimento 6: Titulação de bases		
7T	24/09	Teoria		
8L	30/09	Aula de dúvidas / Teoria		
8T	01/10	Prova 1		
9L	07/10	Teoria		
9T	08/10	Teoria		
10L	14/10	Experimento 7: Volumetria de complexação		
	15/10	Não haverá aula (avaliação de curso)		
11L	21/10	Experimento 8: Volumetria de óxido-redução		
10T	22/10	Teoria		
	28/10	Não haverá aula (feriado)		
11T	29/10	Teoria		
12L	04/11	Experimento 9: Volumetria de Precipitação		
12T	05/11	Teoria		
13L	11/11	Experimento 10: Gravimetria		
13T	12/11	Teoria		
14L	18/11	Experimento 10: Gravimetria		
14T	19/11	Teoria		
15L	25/11	Entrega de Armários / aula de dúvidas		
15T	26/11	Prova 2		
	09/12	Exame		

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

Cronograma Aulas Teóricas e Laboratório QA218 -2S2024 – TURMA C

Data	Aula	Atividades	Docente
05/08	Teoria 1	Introdução à química analítica e equilíbrio químico	Cassiana
07/08	Lab 1	Palestra de segurança / distribuição de armários E1: Técnicas de Laboratório	
12/08	Teoria 2	Equilíbrio ácido-base	Cassiana
14/08	Lab 2	E2: Hidrólise do CO₂ e Análise Qualitativa do Carbonato	
19/08	Teoria 3	Equilíbrio ácido-base	Cassiana
21/08	Lab 3	E3: Soluções Tampão e Capacidade Tamponante	
26/08	NÃO HAVERÁ AULA – SEMANA DA FARMACIA		
28/08	NÃO HAVERÁ AULA – SEMANA DA FARMACIA		
02/09	Teoria 4	Introdução à volumetria e Titulação de neutralização	Cassiana
04/09	Lab 4	E4: Calibração da Pipeta Volumétrica e Uso da Balança	
09/09	Teoria 5	Titulação de neutralização	Cassiana
11/09	Lab 5	E5: Volumetria de Neutralização – Titulação de Ácidos	
16/09	NÃO HAVERÁ AULA – ENQA		
18/09	NÃO HAVERÁ AULA – ENQA		
23/09	Teoria 6	Equilíbrio de complexação	Cassiana
25/09	Lab 6	E6: Volumetria de Neutralização – Titulação de Bases	
30/09	Teoria 7	Volumetria de complexação	Cassiana
02/10	Lab 7	E7: Complexometria: Determinação de Mg e Ca	
07/10	Teoria 8	PROVA 1	
09/10	Lab 8 /Teoria 9	Equilíbrio de óxido-redução	Ana Valéria
14/10	Teoria 10	Equilíbrio de óxido-redução	Ana Valéria
16/10	Lab 9	E8: Volumetria de Óxido-Redução: Permanganometria	
21/10	Teoria 11	Equilíbrio de óxido-redução	Ana Valéria
23/10	Lab 10/ Teoria 12	Equilíbrio de óxido-redução	
28/10	Teoria 13	Equilíbrio de precipitação	Ana Valéria
30/10	Lab 11	E9: Volumetria De Precipitação: Determinação de Cloreto	
04/11	NÃO HAVERÁ AULA – Feriado		
06/11	Lab 12 / Teoria 14	Equilíbrio de precipitação	Ana Valéria
11/11	NÃO HAVERÁ AULA		

13/11	Lab 13	E10: Determinação Gravimétrica de Níquel	
18/11	Teoria 15	Equilíbrio de precipitação	Ana Valéria
20/11	NÃO HAVERÁ AULA – FERIADO		
25/11	Teoria 16	PROVA 2	
27/11	Lab 14	E11: Entrega dos armários	
02/12	SEMANA DE ESTUDOS		
04/12	SEMANA DE ESTUDOS		
09/12	EXAME		



PROGRAMAS E BIBLIOGRAFIAS

Disciplina	
Código	Nome
QA218	Química Analítica

Vetor
OF:S-5 T:002 L:003 P:001 O:000 D:000 HS:006 SL:006 C:006 AV:N EX:S FM:75%

Pré-Req
QG101/QG109

Ementa
Equilíbrio Químico. Equilíbrio ácido-base. Equilíbrio de solubilidade. Equilíbrio de complexação. Equilíbrio de óxido-redução. Análise qualitativa e quantitativa. Gravimetria. Volumetria. Expressão de resultados analíticos.

Programa
<p>TEORIA: Aspectos gerais de análise qualitativa e análise quantitativa. Estatística em química analítica: algarismos significativos, erros, propagação de erros, tratamento de dados, rejeição de resultados. Equilíbrios químicos. Solução tampão. Análise volumétrica. Volumetria de neutralização. Indicadores. Titulações de ácidos e bases. Curvas de titulação. Reações de oxidação-redução. Balanceamento. Pilhas ou celas galvânicas. Ponte salina. Potencial de eletrodo. Equação de Nernst. Aplicações e reações mais utilizadas em volumetria oxi-redução. Volumetria de oxi-redução. Indicadores. Titulações diretas e indiretas. Curvas de titulação. Equilíbrios de complexação. EDTA. Aplicações. Volumetria de complexação. Indicadores. Efeitos do pH, uso de tampões. Interferências em titulações com EDTA. Agentes mascarantes. Curvas de titulação. Produtos de solubilidade. Precipitação fracionada. Volumetria de precipitação. Indicadores. Método de Mohr. Método de Volhard. Método de Fajans. Curvas de titulação. Natureza física dos precipitados. Contaminação dos precipitados. Análise gravimétrica: precipitação convencional e em solução homogênea.</p> <p>EXPERIMENTAL: Reações de identificação e separação de cátions e ânions. Calibração de pipeta volumétrica. Determinação gravimétrica de níquel com dimetilglioxima. Volumetria de neutralização. Preparo e padronização de solução de NaOH. Determinação de HCl e de ácido acético. Preparo e padronização de solução de HCl. Determinação de NaOH e NH₃. Volumetria de precipitação. Métodos de Mohr e Volhard. Determinação de cloreto. Volumetria de complexação. Preparo de solução de EDTA. Determinação de Ca²⁺. Estudo de interferentes. Volumetria de oxi-redução. Permanganometria. Preparo e padronização de solução de KMnO₄. Análise de água oxigenada comercial.</p>

Bibliografia Básica

- Baccan, N.; de Andrade, J.C.; Godinho, O.E.S.; Barone, J.S., *Química Analítica Quantitativa Elementar*, 3ª Edição (3ª reimpressão), Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2005.
- Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler F.J.; Crouch, S.R., *Fundamentos de Química Analítica*, Tradução da 9ª Edição Norte-Americana, Thomson Learning, São Paulo, 2014.
- Harris, D.C., *Análise Química Quantitativa*, 8ª Edição, LTC, Rio de Janeiro, RJ, 2012.

Bibliografia Complementar

- Meier, P.C.; Zund, R.E., *Statistical methods in Analytical Chemistry*, John Wiley & Sons, New York, New York, 2000.
- Baccan, N.; Godinho, O.E.S.; Aleixo, L.M.; Stein; E., *Introdução a Semimicroanálise Qualitativa*, 7ª edição, Editora UNICAMP, Campinas, 1997.
- Vogel, Arthur I. *Química Analítica Qualitativa*, 5ª Edição, Mestre Jou, São Paulo, 1981.
- Tissue, B.M., *Basics of Analytical Chemistry and Chemical Equilibria*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2013.
- S. Burgot, J.-L., *Ionic Equilibria in Analytical Chemistry*, Springer, New York, New York, 2012.

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)