



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**



**2º Semestre 2025**

| Disciplina |                          |
|------------|--------------------------|
| Código     | Nome                     |
| QO423      | Espectrometria de Massas |

| Turmas | Horário    | Local |
|--------|------------|-------|
| A      | Ter 21-23h | IQ01  |

| Docentes                               |
|----------------------------------------|
| Taícia Pacheco Fill, taicia@unicamp.br |

| Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descrição: Serão realizadas 2 provas e um exame para aqueles alunos que não alcançaram a média 5,0 para a aprovação. |

| Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descrição: A nota das provas será disponibilizada até uma semana antes da prova seguinte. |

| Critérios de Avaliação e Aprovação                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Média P1+P1/2<br>Se $M < 5,0$ ☹Exame<br>Nota Final: $M + \text{Exame} / 2$<br>Se Nota final $> 5$ aprovado<br>Se Nota final $< 5$ reprovado |
| Forma de Atendimento Extra-Classe                                                                                                           |
| Descrição: Serão agendados horários de dúvidas com os alunos                                                                                |

| Calendário |           |
|------------|-----------|
| Data       | Atividade |
| 30/09/2025 | Prova 01  |
| 25/11/2025 | Prova 02  |
| 09/12/2025 | 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.

18 a 22/08 - Semana da Química - não haverá aula para as disciplinas dos cursos 05/50.  
15/10 - Avaliação e discussão de cursos - Não haverá aula  
27 e 28/10 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades  
15/11 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades  
20 a 22/11 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades  
01 a 06/12 - Semana de Estudos  
08/12 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades  
09 a 15/12 - 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) 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.

(4) **INSTRUÇÃO NORMATIVA CCG Nº 02/2025 Cláusula de Honestidade e Lisura Acadêmica:**

Todas as atividades relacionadas às disciplinas devem ser realizadas em conformidade com as orientações fornecidas pelos docentes e com o devido rigor ético.

Caso o(a) docente responsável, no exercício de sua liberdade de cátedra, forme convicção acerca da ausência de lisura ou de condições adequadas para a realização da atividade avaliativa, poderá atribuir nota zero, seja para a atividade única ou, conforme o caso, para o conjunto de atividades do semestre. A ocorrência deverá ser fundamentada e comunicada à Coordenação de Curso de Graduação, podendo o(a) estudante estar sujeito a processo administrativo.

SEGUEM A EMENTA, O PROGRAMA E A BIBLIOGRAFIA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |          |           |           |           |                |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|
| <b>Código: Q0423</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Nome: Fundamentos da Espectrometria de Massas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Nome em Inglês: Fundamentals of Mass Spectrometry</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Nome em Espanhol: Fundamentos de Espectrometría de Masas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Tipo de Disciplina: Semanal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Tipo de Aprovação: Nota e Frequência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Característica: Regular</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Frequência: 75%</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Tipo de Período / Período de Oferecimento: Semestral / Todos os períodos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Exige Exame: Sim</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Vetores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>T</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>L</b> | <b>P</b> | <b>O</b> | <b>PE</b> | <b>OE</b> | <b>SL</b> | <b>SEMANAS</b> | <b>CRÉDITO</b> |
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -        | -        | -        | -         | -         | <b>2</b>  | <b>15</b>      | <b>2</b>       |
| <b>Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 63</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Pré-requisitos: Q0321</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Ementa: Fundamentos experimentais, interpretação de dados e aplicações de espectrometria de massas.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Programa:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 1. Introdução, a técnica e utilização                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 2. Instrumentação aspectos gerais de um espectrometro de massas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 3. Tipos: Focalização direta, quadrupolar, quadrupolar com estocagem de íons "ion trap", tempo de voo e cromatografia gasosa com detector espectrômetro de massas                                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 4. O Espectro e massas, determinação do íon molecular, massas exatas dos elementos químicos, composição isotópica, M+1 e M+2, íons metaestáveis                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 5. Uso da Fórmula Molecular, número de insaturação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 6. Fragmentação, homólise, heterólise, regras para previsão dos fragmentos mais intensos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 7. Rearranjo e derivatização, ionização química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 8. Espectro de massas e fragmentos das principais classes dos compostos orgânicos: Hidrocarbonetos; alifáticos (saturados e insaturados), aromáticos lineares, ramificados, cíclicos, alcoóis e fenóis, éteres, cetonas, aldeídos, ácidos carboxílicos, ésteres, lactonas, aminas, amidas, nitrilas, nitro compostos, nítricos e nitratos alifáticos, mercaptanas, compostos halogenados aromáticos e alguns produtos naturais |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 9. Cromatografia gasosa, espectrometria de massas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Bibliografia básica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 1) SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C. & MORRIL, T. C. " <b>Spectrometric Identification of Organic Compounds</b> ", fifth edition, John Wiley and Sons, 1991.                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 2) PAVIA, D. L.; LAMPAN, G. M. & KRIZ, G. S. " <b>Introduction to Spectroscopy</b> " - A Guide for Students of Organic Chemistry, Saunders Golden Sunburst Series, 1996.                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 3) DAVIS, R. & FREARSON, M. " <b>Mass Spectrometry</b> " - Analytical Chemistry by Open Learning, John Wiley and Sons, 1989.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |          |           |           |           |                |                |
| <b>Bibliografia complementar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 1) Journal of Mass Spectrometry – Wiley Online Library                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 2) HOFFMANN, E.; STROOBAND, V. " <b>Mass Spectrometry: Principles and Applications</b> ", 3ª ed, John Wiley and Sons, 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 3) GROSS, J. H. " <b>Mass Spectrometry</b> ", 3ª ed, Springer, 2017.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 4) Rapid Communications in Mass Spectrometry - Wiley Online Library                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |          |          |           |           |           |                |                |
| 5) Material complementar fornecido pelo docente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |          |           |           |           |                |                |