



**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**

1º Semestre 2025

Disciplina	
Código	Nome
QO521A	Química Orgânica 2

Turmas	Horário	Local
A	2ª feira, 14-16h	IQ-01
A	5ª feira, 14-16h	IQ-01
A	6ª feira, 10-12h	IQ-01

**Docentes**

Igor Dias Jurberg, E-mail: [ijurberg@unicamp.br](mailto:ijurberg@unicamp.br)

**Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações**

Descrição: O curso será realizado presencialmente em modo expositivo oral pelo professor em quadro negro podendo conter em alguns momentos apresentações de slides. Durante o período letivo, algumas aulas incluirão a resolução de exercícios que serão realizadas individualmente pelos alunos previamente em casa ou presencialmente.

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

Descrição: Os trabalhos T1 e T2 terão o prazo de entrega previamente determinado pelo professor, tipicamente 2 semanas após a sua entrega aos alunos. As notas das avaliações P1, P2, T1 e T2 serão divulgadas durante o semestre de acordo com a disponibilidade do professor.

**CrITÉRIOS de Avaliação e Aprovação**

O curso de QO 521 terá duas avaliações (P1 e P2) e dois trabalhos (T1 e T2) que comporão uma média parcial ( $M_p$ ) a ser calculada pela seguinte fórmula:  $M_p = [P1 + P2 + (T1 + T2)/2]/3$ . Se  $M_p \geq 5.0$  e a frequência (F) é tal que  $F \geq 75\%$ , então  $M_p$  se torna igual à média final ( $M_f$ ) e o(a) aluno(a) está aprovado(a) no curso. Se  $M_p < 5.0$ , e  $F \geq 75\%$ , o(a) aluno(a) terá o direito de realizar um exame (E) e a média final será calculada por  $M_f = (M_p + E)/2$ . Se  $M_f \geq 5.0$ , o(a) aluno(a) está aprovado(a). Se  $M_f < 5.0$ , o(a) aluno(a) está reprovado(a). Em qualquer caso, se  $F < 75\%$ , o(a) aluno(a) está reprovado(a). Ausências justificadas com atestado médico poderão ser abonadas (e somente nesse caso).

**Forma de Atendimento Extra-Classe**

Descrição: Mediante agendamento prévio diretamente em aula com o Professor ou por email.

**Calendário**

Data	Atividade
28/02/25	1º dia de aula
03/03/25	Feriado - Não haverá aula
17/04/25	Feriado - Não haverá aula
18/04/25	Feriado - Não haverá aula
21/04/25	Feriado - Não haverá aula

01/05/25	Feriado - Não haverá aula
02/05/25	Feriado - Não haverá aula
05/05/25	P1
19/06/25	Feriado - Não haverá aula
20/06/25	Feriado - Não haverá aula
30/06/25	P2
04/07/25	Último dia de aula
7 -12/06/25	Semana de estudos
14/07/25	Exame

#### 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.

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA

Código: <b>QO521</b>								
Nome: <b>Química Orgânica II</b>								
Nome em Inglês: <b>Organic Chemistry II</b>								
Nome em Espanhol: <b>Química Orgánica II</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
<b>6</b>	-	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>6</b>
Ocorrência nos Currículos: <b>05, 50, 56</b>								
Pré-requisitos: <b>QO321</b>								
<p>Ementa: <b>Aldeídos e cetonas. Ácidos carboxílicos e derivados. Conjugação, sistemas alílicos, dienos e polienos, compostos carbonílicos insaturados, reações do tipo Diels-Alder. Benzeno e o anel aromático, substituição eletrofílica aromática. Haletos de arila e substituição nucleofílica aromática. Fenóis. Aminas. Outras funções nitrogenadas. Em todos os casos, relação entre características estruturais e reatividade, com ênfase em mecanismos, relações estereoquímicas envolvidas e ampla exemplificação de aplicações.</b></p>								
<p>Programa:</p> <p>1. Aldeídos e cetonas.</p> <p>a) Estrutura e Propriedades. b) Ocorrência e uso. c) Descrição do grupo carbonila pela teoria de valência e teoria de orbitais moleculares. d) Métodos gerais de preparação de aldeídos e cetonas. e) Adição de nucleófilos de oxigênio e nitrogênio à aldeídos e cetonas: formação de hidratos, cetais e hemicetais, iminas, enaminas e compostos relacionados. f) Adição de nucleófilos de carbono: ácido cianídrico, reagentes organometálicos (reação de Grignard), íldeos de fósforo (reação de Wittig) e fosfonatos. g) A influência de substituintes sobre a reatividade de aldeídos e cetonas. h) Aspectos estereoquímicos da adição de nucleófilos a aldeídos e cetonas. i) Métodos de redução e oxidação de aldeídos e cetonas: oxidação de Baeyer-Villiger, oxidação por compostos de Cr(VI), redução por hidretos metálicos, hidrogenação catalítica, reação de Clemmensen, reação de Wolff-Kischner.</p> <p>2. Reações em posições <math>\alpha</math>-carbonilas. Compostos carbonílicos insaturados.</p> <p>a) A acidez do hidrogênio na posição <math>\alpha</math>-carbonila. b) Descrição pela teoria de ligação de valência e teoria dos orbitais moleculares. c) Adição nucleofílica vs. formação de enolatos. d) Racemizações. e) Reação de <math>\alpha</math>-halogenação de aldeídos e cetonas. f) A reação aldólica: catálise ácida ou básica. g) Reação aldólica cruzada e intramolecular. h) Reação aldólica com enolatos pré-formados.</p> <p>3. Ácidos carboxílicos.</p> <p>a) Estrutura e propriedades. b) Ocorrência e uso. c) Acidez. d) Efeitos indutivo e eletrônico sobre a acidez de ácidos carboxílicos. e) Formação de sais, sabões, detergentes e tensoativos. f) Reações de esterificação. g) Formação de haletos de acila, anidridos, ésteres e amidas. h) Redução do grupo carboxílico.</p>								

4. Derivados de ácidos carboxílicos: ésteres, amidas, haletos de acila, anidridos de ácidos carboxílicos.

a) Estrutura e propriedades. b) Ocorrência e uso. c) Descrição pela teoria de ligação de valência e pela teoria de orbitais moleculares. d) Mecanismo geral da adição de nucleófilos a ácidos carboxílicos e derivados. f) A reação de hidrólise. g) Reações possíveis de interconversão dos derivados. h) A acidez do hidrogênio alfa em ácidos carboxílicos e derivados. i) A formação de enolatos, reação de alquilação e reação aldólica. j) A adição de organometálicos a ácidos carboxílicos e derivados.

5. Conjugação, sistemas alílicos, dienos e polienos. Reações de Diels-Alder.

a) O sistema alílico. b) Descrição pela teoria de ligação de valência e teoria de orbitais moleculares. c) Dienos. d) Estrutura e reatividade, adição 1,2 e adição 1,4. e) Compostos carbonílicos alfa,beta-insaturados. f) Estrutura e propriedades. g) A adição conjugada. h) A reação de Diels-Alder.

6. Benzeno e aromaticidade.

a) Aspectos históricos. b) Estrutura, nomenclatura e propriedades. c) A energia de ressonância. d) Descrição pela teoria de ligação de valência e pela teoria dos orbitais moleculares. e) A regra de Hückel. f) Reações nas cadeias laterais de compostos aromáticos: SN2, SN1, hidrogenólise, oxidação. g) Redução de Birch.

7. Reações de substituição eletrofílica aromática

a) Reações de halogenação, nitração, sulfonação, alquilação e acilação de Friedel-Crafts. b) Efeitos de orientação em SEAr. c) Efeitos de múltiplos substituintes.

8. Haletos de arila e substituição nucleofílica aromática. Fenóis.

a) Substituição nucleofílica aromática por mecanismo de adição-eliminação. b) Substituição nucleofílica aromática por mecanismo de eliminação-adição. Benzino. Preparação de fenóis por substituição Nucleofílica aromática.

9. Amines

a) Estrutura e propriedades. b) Fontes e uso. c) Basicidade e formação de sais. d) Formação de iminas e enaminas. e) Métodos de preparação: alquilação, redução de nitrocompostos, nitrilas, azidas, iminas e oximas. f) A aminação redutiva. g) Os rearranjos de Hofmann e de Curtius. h) Formação de sais de diazônio.

10. Outras funções orgânicas nitrogenadas.

a) Nitrocompostos. b) Estrutura e propriedades. c) Isocianatos, carbamatos e uréias. d) Diazocompostos. e) A reação de Sandmeyer. f) Azocompostos.

**Bibliografía Básica**

- 1) CLAYDEN, GREEVES, N.; WARREN, S.; **Organic Chemistry**, 2<sup>nd</sup>. Ed. Oxford Press, 2012. 1265 p.
- 2) SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B.; SNYDER, S. A.; **Organic Chemistry**, 12<sup>th</sup>. Ed., John Wiley, NY, 2016. 1293 p.
- 3) McMURRY, J. E.; **Organic Chemistry**, 9<sup>th</sup>. Ed., Cengage Learning, 2016. 1518 p.

**Bibliografía Complementar**

- 1) STREITWIESER, A.; HEATHCOCK, C. H.; KOSOWER, E. M.; **Introduction to Organic Chemistry**, 4<sup>th</sup>. Ed., McMillan Publishers, NY, 1992. 1256 p.
- 2) KLEIN, D. R.: **Organic Chemistry**, 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley-VCH, 2013. 1344 p.
- 3) CAREY, F. A.; **Organic Chemistry**, 7<sup>th</sup>. Ed., McGraw Hill Inc., NY, 2008. 1230 p.
- 4) ANSLYN, E. V.; DOUGHERTY, D. A.; **Modern Physical Organic Chemistry**, 2007, University Science Books. 1095 p.
- 5) COSTA, P.; PILLI, R. A.; PINHEIRO, S.; **Substâncias Carboniladas e Derivados**, 2a Ed., Ed. SBQ, 2019. 465 p.