



PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA

1º Semestre 2023

Disciplina	
Código	Nome
QO521A	Química Orgânica II

Turmas	Horário	Local
A	Segundas-feiras das 14 às 16h	IQ01
A	Quintas-feiras das 14 às 16h	IQ01
A	Sextas-feiras das 10 às 12h	IQ01

Docentes
Paulo Miranda (pmiranda@unicamp.br) Bloco A6, sala 110

Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações
As aulas serão ministradas no formato presencial, assim como as avaliações P ₂ e P ₃ . Os testes periódicos serão aplicados de forma remota, principalmente pela plataforma Moodle e a sua média aritmética definirá a P ₁ , com peso 1, na computação da nota final da disciplina. Estes testes periódicos têm como caráter principal o diagnóstico do aprendizado dos tópicos ministrados pelo corpo docente. Todavia, seu conteúdo também terá direcionamento formativo e o conceito obtido pelo aluno será somativo. Como os testes periódicos têm caráter diagnóstico não será possível repor um teste que não tenha sido respondido pelo aluno antes de seu término, lembrando que a janela de tempo para a resolução de cada um dos testes varia de uma semana à 24h, dependendo de cada teste. Todavia, como estão previstos pelo menos 12 testes periódicos, as duas menores notas de todos os testes serão descartadas para todos os alunos, independente do seu valor. A avaliação presencial P ₂ terá peso 2 e a P ₃ peso 3. Alguns vídeos com tópicos mais elaborados foram preparados pelo professor e serão disponibilizados aos alunos para auxiliar no estudo destes tópicos. Entretanto, o estudo feito pelos vídeos não substitui em hipótese alguma a aula a ser apresentada presencialmente. A frequência mínima estabelecida tanto para a aprovação na disciplina quanto para a participação no Exame Final, caso seja necessária, é de 75%.

Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações
Os resultados dos testes realizado pela plataforma Moodle serão disponibilizados tão logo ocorra o encerramento do seu prazo de resposta. As notas das avaliações presenciais serão disponibilizadas até, no máximo, uma semana antes da avaliação seguinte. O prazo médio de disponibilização das notas das avaliações escritas presenciais normalmente não ultrapassa duas semanas, podendo sofrer influência do número de discentes matriculados na disciplina.

Critérios de Avaliação e Aprovação

Nota final para aprovação 5, a ser obtida através de três avaliações distintas:

- Média de testes remotos com peso 1.
- Primeira avaliação presencial com peso 2.
- Segunda avaliação presencial com peso 3.
- Os testes ficarão abertos aos alunos por períodos que variam uma semana no início do período letivo a 24h (final do período letivo).
- Pelo menos um dos dias de cada um dos testes coincidirá com um dia de aula de aula da disciplina (segunda-feira, quinta-feira ou sexta-feira).
- Os testes aplicados têm caráter diagnóstico, além de formativo e somativo, portanto não será possível repor um teste que não tenha sido respondido no tempo proposto.
- Serão aplicados pelo menos 12 testes e as duas menores notas serão descartadas para todos os alunos.

A composição da nota será feita pela média ponderada entre as duas provas e a média dos testes da seguinte forma:

1) A média geral será dada pela relação:
$$M_G = \frac{P_1 + 2 \times P_2 + 3 \times P_3}{6}$$

Se $M_G \geq 5,0 \rightarrow$ Aprovado e $M_F = M_G$

Onde:

Média Geral:	M_G
Média dos testes remotos:	P_1
Primeira avaliação presencial:	P_2
Segunda avaliação presencial:	P_3
Média Final:	M_F

2) Caso contrário, realiza-se o exame final (Exame), e a média final será dada por:

$$M_F = \frac{(M_G + Exame)}{2}$$

$M_F \geq 5,0 \rightarrow$ Aprovado

$M_F < 5,0 \rightarrow$ Reprovado

3) O Exame final poderá substituir a P_2 e/ou a P_3 desde que o aluno tenha pelo menos 75% de presença na disciplina e informe esta intenção previamente ao professor. O Exame final cobrirá o conteúdo integral da disciplina.

Forma de Atendimento Extra-Classe

Aulas para sanar dúvidas e resolver exercícios serão oferecidas em horários a serem combinados com os discentes. O atendimento ocorrerá preferencialmente na forma presencial, podendo ser executado na forma remota se as restrições se agravarem ou se o corpo discente assim preferir.

Calendário

Esta é uma proposta de calendário para a disciplina QO-521A em 2023S1. As datas definidas com atividades, a princípio, não sofrerão modificações. Entretanto, a data do tópico a ser apresentado poderá sofrer ligeira modificação para se adequar à evolução da turma nos conceitos apresentados. As datas das avaliações e dos feriados não sofrerão alterações.

Data	Atividade
02/03	Apresentação da disciplina
03/03	Revisão de conceitos fundamentais
06/03	Compostos carbonilados - Descrição geral & padrões de reatividade
09/03	Compostos carbonilados - Descrição geral & padrões de reatividade
10/03	Compostos carbonilados - Descrição geral & padrões de reatividade
13/03	Compostos carbonilados - Preparação de aldeídos e cetonas
16/03	Compostos carbonilados - Preparação de aldeídos e cetonas
17/03	Compostos carbonilados - Reações de compostos carbonilados
20/03	Compostos carbonilados - Reações de compostos carbonilados
23/03	Compostos carbonilados - Reações de compostos carbonilados
24/03	Compostos carbonilados - Reações de compostos carbonilados
27/03	Compostos carbonilados - Reações de compostos carbonilados
30/03	Compostos carbonilados - Reações de compostos carbonilados
31/03	Compostos carbonilados - Reações de compostos carbonilados
03/04	Compostos carbonilados - Reações de compostos carbonilados
06/04	Feriado - Não haverá atividades.
07/04	Feriado - Não haverá atividades.
10/04	Compostos carbonilados - Ácidos carboxílicos e derivados
13/04	Compostos carbonilados - Ácidos carboxílicos e derivados
14/04	Compostos carbonilados - Ácidos carboxílicos e derivados
17/04	Compostos carbonilados - Ácidos carboxílicos e derivados
20/04	Compostos carbonilados - Ácidos carboxílicos e derivados
21/04	Feriado - Não haverá atividades.
24/04	Compostos carbonilados - Ácidos carboxílicos e derivados
27/04	Revisão Parcial
28/04	Primeira avaliação presencial (P₂)
01/05	Feriado - Não haverá atividades.
04/05	Sistemas π conjugados – Polienos
05/05	Sistemas π conjugados – Polienos
08/05	Sistemas π conjugados – Polienos
11/05	Sistemas π conjugados – Polienos
12/05	Sistemas π conjugados – Polienos
15/05	Sistemas π conjugados – Polienos
18/05	Sistemas π conjugados – Polienos
19/05	Sistemas π conjugados – Polienos
22/05	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
25/05	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
26/05	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
29/05	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos

01/06	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
02/06	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
05/06	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
08/06	Feriado - Não haverá atividades.
09/06	Feriado - Não haverá atividades.
12/06	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
15/06	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
16/06	Sistemas π conjugados - Compostos aromáticos
19/06	Funções nitrogenadas
22/06	Funções nitrogenadas
23/06	Funções nitrogenadas
26/06	Funções nitrogenadas
29/06	Revisão geral
30/06	Segunda avaliação presencial (P₃)
03/07	Semana de Estudos
06/07	Semana de Estudos
07/07	Semana de Estudos
10/07	Exame final
13/07	Não haverá atividades
14/07	Divulgação das notas finais

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

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.

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA

Código: Q0521								
Nome: Química Orgânica II								
Nome em Inglês: Organic Chemistry II								
Nome em Espanhol: Química Orgânica II								
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
6	-	-	-	-	-	6	15	6
Ocorrência nos Currículos: 05, 50, 56								
Pré-requisitos: Q0321								
<p>Ementa: 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.</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 hemiacetais, iminas, enaminas e compostos relacionados. f) Adição de nucleófilos de carbono: ácido cianídrico, reagentes organometálicos (reação de Grignard), ílideos 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 α-carbonilas. Compostos carbonílicos insaturados.</p> <p>a) A acidez do hidrogênio na posição α-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 α-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.

Bibliografia Básica

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

Bibliografia Complementar

- 1) STREITWIESER, A.; HEATHCOCK, C. H.; KOSOWER, E. M.; **Introduction to Organic Chemistry**, 4th. Ed., McMillan Publishers, NY, 1992. 1256 p.
- 2) KLEIN, D. R.; **Organic Chemistry**, 2nd Ed. Wiley-VCH, 2013. 1344 p.
- 3) CAREY, F. A.; **Organic Chemistry**, 7th. 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.