



2º Semestre - 2022

Disciplina	
Código	Nome
QO521	Química Orgânica II

Turmas	Horário	Local
A	Segundas-feiras das 19h às 21h	IQ-06
A	Quartas-feiras das 21h às 23h	IQ-06
A	Sextas-feiras das 19h às 21h	IQ-06

Docente
Paulo Miranda, pmiranda@unicamp.br, sala A6-110.

Forma de Condução/Organização da Disciplina e das Avaliações
<p>Apresentação do conteúdo didático em atividades presenciais de acordo com os horários especificados na DAC. Divulgação de conteúdo didático digital nas plataformas Moodle e Classroom para estudo e revisão pelo corpo discente. Testes periódicos com caráter diagnóstico e somativo executados em atividades extraclasse na plataforma Moodle para acompanhamento da evolução dos discentes. Haverá acompanhamento conjunto dos discentes pelos PED e PADs nas resoluções dos exercícios em sala de aula (normalmente em uma sexta-feira no horário de aula) e plantões ocasionais de dúvidas fora do horário de aula a serem marcados em consenso com os discentes.</p> <p>1) Metodologia proposta para o desenvolvimento da disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Aulas presenciais com o uso da lousa, projeções e demonstrações na apresentação do conteúdo programático.⇒ Disponibilização de material didático para consulta, inclusive de aulas gravadas em semestres anteriores, nas plataformas Moodle e Classroom.⇒ Uso de interface gráfica na representação de moléculas e mecanismos em química orgânica.⇒ Aulas presenciais frequentes de exercícios, usualmente nas sextas-feiras.⇒ Testes virtuais na plataforma Moodle com caráter somativo e diagnóstico.⇒ Duas provas presenciais, P1 e P2, com pesos 2 e 3.⇒ Uma nota, P3, com peso 1 relativa à média dos testes realizados na plataforma Moodle. <p>2) Atividades a serem desenvolvidas pelos PAD e PED:</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Auxílio no acompanhamento dos alunos nas aulas de exercícios da turma.⇒ Treinamento do corpo discente no uso da plataforma Moodle para a consulta ao material didático e nas respostas aos testes propostos.⇒ Treinamento do corpo discente no uso da interface OpenOChem para o Moodle para o desenho segundo o formalismo adequado a ser usado nas respostas aos testes propostos.⇒ Acompanhamento dos alunos nas aulas presenciais de exercícios da turma em horários alternativos.⇒ Acompanhamento e resposta aos alunos nas dúvidas apresentadas nos fóruns do Moodle e Classroom.

Prazos de Entrega das Atividades e dos Resultados das Avaliações

As notas das atividades na plataforma Moodle serão disponibilizadas tão logo o seu prazo de execução se encerre. As notas das avaliações presenciais serão disponibilizadas e discutidas no prazo máximo de uma semana antes da avaliação seguinte.

CrITÉrios de Avaliação e Aprovação

Nota final para aprovação 5,0 a ser obtida através de três avaliações distintas:

- ⇒ Primeira avaliação presencial com peso 2.
- ⇒ Segunda avaliação presencial com peso 3.
- ⇒ Os testes ficarão abertos aos alunos por períodos que variam entre uma semana (no início do período letivo) à 24h (final do período letivo).
- ⇒ Pelo menos um dos dias de cada um dos testes coincidirá com um dia de aula da disciplina.
- ⇒ 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 10 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:

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

$M_F \geq 5,0 \rightarrow$ 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

Haverá acompanhamento conjunto dos discentes pelos PED e PADs nas resoluções dos exercícios em sala de aula (normalmente em uma sexta-feira no horário de aula) e plantões ocasionais de dúvidas fora do horário de aula a serem marcados em consenso com os discentes.

Calendário	
Data	Atividade
15/08	Apresentação da disciplina
17/08	Revisão de conceitos fundamentais
19/08	Revisão de conceitos fundamentais
22/08	Avaliação do curso - Não haverá atividades
24/08	Avaliação do curso - Não haverá atividades
26/08	Avaliação do curso - Não haverá atividades
29/08	Compostos carbonilados - Descrição geral
31/08	Compostos carbonilados - Padrões de reatividade
02/09	Compostos carbonilados - Padrões de reatividade
05/09	Compostos carbonilados - Padrões de reatividade
07/09	Feriado - Não haverá atividades
09/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
12/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
14/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
16/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
19/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
21/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
23/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
26/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
28/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
30/09	Reações de compostos carbonilados - Reações na posição α -carbonílica
03/10	Ácidos carboxílicos e derivados
05/10	Ácidos carboxílicos e derivados
07/10	Ácidos carboxílicos e derivados
10/10	Ácidos carboxílicos e derivados
12/10	Feriado - Não haverá atividades
14/10	Primeira prova
17/10	Sistemas π conjugados - Propriedades químicas e físicas de polienos
19/10	Sistemas π conjugados - Propriedades químicas e físicas de polienos
21/10	Sistemas π conjugados - Propriedades químicas e físicas de polienos
24/10	Sistemas π conjugados - Propriedades químicas e físicas de polienos
26/10	Sistemas π conjugados - Substituição eletrofílica aromática
28/10	Não haverá atividades
31/10	Sistemas π conjugados - Substituição eletrofílica aromática
02/11	Feriado - Não haverá atividades
04/11	Sistemas π conjugados - Substituição eletrofílica aromática
07/11	Sistemas π conjugados - Substituição eletrofílica aromática
09/11	Sistemas π conjugados - Substituição eletrofílica aromática
11/11	Sistemas π conjugados - Substituição eletrofílica aromática
14/11	Feriado - Não haverá atividades
16/11	Sistemas π conjugados - Substituição nucleofílica aromática
18/11	Sistemas π conjugados - Substituição nucleofílica aromática
21/11	Sistemas π conjugados - Substituição nucleofílica aromática
23/11	Sistemas π conjugados – Compostos heterocíclicos
25/11	Sistemas π conjugados – Compostos heterocíclicos
28/11	Compostos nitrogenados
30/11	Compostos nitrogenados
02/12	Compostos nitrogenados

05/12	Compostos nitrogenados
07/12	Segunda prova
09/12	Semana de estudos - Não haverá atividades
13/12	Semana de estudos - Não haverá atividades
15/12	Exame final
17/12	Não haverá atividades
20/12	Divulgação das notas finais
<p>22 a 27/08 - 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 18/10 - Avaliação e discussão de cursos - Não haverá aula 28 e 29/10 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades 02/11 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades 14 e 15/11 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades 08 a 10/12 - Feriado/Expediente Suspenso - Não haverá atividades 08 a 14/12 - Semana de Estudos 15 a 21/12 - Semana de Exames</p>	

Outras informações relevantes	
<p>(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%.</p> <p>(2) Sobre o Abono de Faltas: os critérios do Abono de Faltas são definidos pelo artigo 72, do Regimento Geral de Graduação.</p> <p>(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.</p> <p>(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.</p>	

**PROGRAMAS E BIBLIOGRAFIAS**

Disciplina	
Código	Nome
QO521	Química Orgânica II

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

Pré-Req
QO321

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.

Programa
<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 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> <p>4. Derivados de ácidos carboxílicos: ésteres, amidas, haletos de acila, anidridos de ácidos carboxílicos.</p> <p>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 α em ácidos carboxílicos e</p>

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: S_N2 , S_N1 , 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 S_EAr . 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

1. G. Solomons, C. Fryhle, Organic Chemistry , 8th Ed., John Wiley, NY, 2004.
2. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, Organic Chemistry, Oxford Press, 2001.
3. F.A.Carey, Organic Chemistry, 5th Ed., McGraw Hill Inc., NY, 2004
4. A. Streitwieser, C. H. Heathcock, E. M. Kosower , Introduction to Organic Chemistry, 4th Ed., McMillan Publishers, NY, 1992.

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)