



**PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA**

1º Semestre - 2020

Disciplina	
Código	Nome
QO323	Química Orgânica I (Engenharia Química)

Turmas	Horário	Local
A	Terça-feira (10:00-12:00)	IQ-01
A	Quinta-feira (10:00-12:00)	IQ-01

Docentes
Emilio Carlos de Lucca Júnior – eluccajr@unicamp.br – Sala: D-318 – Lab: I-213

Critérios de Avaliação e Aprovação
A avaliação será composta pela média das Provas 1, 2 e 3 (P1, P2 e P3) e de listas de exercícios (L): $M_F = [(P1 + P2 + P3)/3 \times 0,9] + (L \times 0,1)$ <p>Se <math>M_F \geq 5,0</math> → <b>Aprovado</b> Se <math>M_F &lt; 5,0</math> → <b>Exame</b></p> Ficando para <b>Exame</b> : $\text{Nota Final} = (M_F + \text{Exame}) / 2$ <p>Nota Final <math>\geq 5,0</math> → <b>Aprovado</b> Nota Final <math>&lt; 5,0</math> → <b>Reprovado</b></p>

Calendário
<b>Prova 1:</b> 14/04/2020 (IQ01 – 10:00-12:00) <b>Prova 2:</b> 26/05/2020 (IQ01 – 10:00-12:00) <b>Prova 3:</b> 02/07/2020 (IQ01 – 10:00-12:00) <b>Exame:</b> 14/07/2020 (IQ01 – 10:00-12:00)

Outras informações relevantes

SEGUEM A EMENTA, PROGRAMA E BIBLIOGRAFIA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMAS E BIBLIOGRAFIAS



Disciplina	
Código	Nome
QO323	Química Orgânica I (Engenharia Química)

Vetor
OF:S-1 T:004 P:000 L:000 O:000 D:000 HS:004 SL:004 C:004 AV:N EX:S FM:75%

Pré-Req
QG101 / QG107

Ementa
Orbitais híbridos. Hidrocarbonetos. Petróleo. Benzeno e derivados. Haletos orgânicos. Álcoois. Éteres. Ácidos carboxílicos e derivados. Aldeídos e cetonas. Aminas. Compostos heterocíclicos. Polímeros. Noções de estereoquímica.

Programa
<p>1. Introdução à disciplina: Química orgânica como ciência, alguns aspectos históricos e de teoria estrutural.</p> <p>2. Estrutura Eletrônica e Ligação Química: a) Teoria estrutural da química orgânica; b) Ligações químicas, regra do octeto; c) Estruturas de Lewis, carga formal; d) Estruturas de Ressonância; e) Orbitais Atômicos e orbitais moleculares; f) Orbitais Híbridos e suas ligações; g) Geometria molecular.</p> <p>3. Compostos orgânicos a) Grupos funcionais; b) Ligações químicas: ligações covalentes apolares e polares, eletronegatividades, dipolos; c) Interações intermoleculares.</p> <p>4. Introdução às reações orgânicas. Acidez e basicidade a) Exemplos de uma reação orgânica, equilíbrios. b) Reações ácido-base, ácidos e bases de Bronsted e de Lewis; c) A força de ácidos e bases, <math>K_a</math> e <math>pK_a</math>; d) Equilíbrio ácido-base; e) Relação entre acidez-basicidade e estrutura.</p> <p>5. Alcanos a) n-Alcanos: nomenclatura, propriedades físicas; b) n-Alcanos: barreiras de rotação ao longo das ligações C-C, conformações; c) Alcanos ramificados; d) Cicloalcanos: tensão anelar, tensão torcional e tensão estérica, conformações de cicloalcanos; e) Calores de formação e energia de dissociação das ligações; f) Ocorrência de alcanos; g) Reações de alcanos: pirólise; halogenação radicalar, estabilidade de radicais, combustão. h) Petróleo.</p> <p>6. Estereoquímica a) Isomerismo: isômeros constitucionais e estereoisomerismo; b) Quiralidade, importância de quiralidade em sistemas biológicos;</p>

- c) Enantiômeros
  - d) Nomenclatura de enantiômeros: o sistema R e S
  - e) Propriedades de moléculas quirais: atividade óptica, pureza ótica;
  - f) Racematos;
  - g) Substâncias contendo mais do que um estereocentro: diastereoisômeros; f) Projeções de Fischer;
  - g) Estereoquímica em sistemas cíclicos;
  - h) Facas pró-quirais: face Re e face Si;
  - i) Reações químicas e estereoisomerismo.
7. Haletos de Alquila. Substituição nucleofílica e eliminações
- a) Estrutura e propriedades de haletos de alquila;
  - b) Uso de hidrocarbonetos halogenados, dipolos, polarizabilidade;
  - c) A reação de deslocamento: nucleófilos, eletrófilos, grupo abandonador;
  - d) Reação de SN<sub>2</sub>: mecanismo, diagrama de energia livre; estado de transição; e) O efeito da estrutura do haleto de alquila no processo de deslocamento;
  - f) O efeito da estrutura do nucleófilo no processo de deslocamento; basicidade e nucleofilicidade;
  - g) O efeito do solvente;
  - h) O efeito do grupo de saída;
  - i) Reação de SN<sub>1</sub>: mecanismo; estados de transição e intermediários, diagrama de energia livre;
  - j) Estabilidade de carbocátions;
  - k) Reações de eliminação e efeito da temperatura; reações competitivas;
  - l) Reações de substituição e eliminação em sistemas cíclicos.
8. Alquenos e alquinos
- a) Estrutura eletrônica; nomenclatura, estereoisomeria: sistema E e Z em alquenos; propriedades físicas;
  - b) Estabilidade relativa dos alquenos: valores de hidrogenação
  - c) Cicloalquenos, estabilidade relativa;
  - d) Preparação de alquenos: reações de eliminação E2 e E1, desidroalogenação, desidratação;
  - e) Preparação de alquinos: desalogenação de haletos vicinais e geminais. Reações de alquinos. Acidez e uso em reações de formação de ligação carbono-carbono;
  - f) Reações de alquenos e alquinos: adição de hidrogênios syn e anti;
  - g) Reações de adição: adições de haletos de alquila, regra Markovnikov, estereoquímica da adição; hidratação, rearranjo de carbocátions; adição de halogênios, estereoquímica; reações regioseletivas; formação de halodrinhas;
  - h) Oxidações: dihidroxilação, clivagem oxidativa, epoxidação; formação de ciclopropanos: carbenos.
  - i) Polímeros: principais classes de polímeros e reações de polimerização.
9. Álcoois e Éteres
- a) Estrutura, nomenclatura e propriedades físicas dos álcoois e éteres. Fontes industriais de álcoois mais comuns;
  - b) Acidez dos álcoois;
  - c) Preparação de álcoois: transformação de grupos funcionais; formação de novos esqueletos carbônicos;
  - d) Reações de álcoois: eliminações, substituições, adições, oxidações;
  - e) Preparação de éteres;
  - f) Reações de éteres;
  - g) Éteres cíclicos, epóxidos.
10. Aldeídos e cetonas.
- 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), 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.
11. Ácidos carboxílicos.  
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.
12. 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.
13. Benzeno e derivados.  
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.
14. 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.
15. Aminas  
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.
16. Compostos heterocíclicos: exemplos, propriedades e algumas sínteses.

#### **Bibliografia**

- a) Solomons, G.; Fryhle, C. "Organic Chemistry", 8th ed., 2004; John Wiley & Sons Inc.: NY;  
b) Streitwieser, A.; Heathcock, C.H.; Kosower, E.M. "Introduction to Organic Chemistry", 4th ed., 1992; MacMillan Publis. Comp.: NY;  
c) Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. "Organic Chemistry", 2004; Oxford

Univ. Press: Oxford;  
d) Carey, F. A. "Organic Chemistry", 5th ed., 2003; McGraw-Hill, Inc.: NY.

**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)