



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
DECANATO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE ASSUNTOS ACADÊMICOS E REGISTRO GERAL  
DIVISÃO DE REGISTROS ACADÊMICOS  
PROGRAMA ANALÍTICO

**DISCIPLINA**

CÓDIGO: IC 370  
CRÉDITOS: 04  
(4T-0P)

QUÍMICA ORGÂNICA I

Cada Crédito corresponde a 15h/ aula

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

**OBJETIVO DA DISCIPLINA:**

Fornecer conhecimentos básicos referentes a síntese e propriedades físicas e químicas dos componentes das famílias dos compostos orgânicos.

**EMENTA:**

Estudo dos compostos de carbono. Os alcanos e os cicloalcanos: suas estruturas, propriedades e sínteses. Reatividade química: reações dos alcanos e cicloalcanos. Alquenos: estrutura e síntese. Reações dos alquenos: reações de adição à ligação dupla carbono-carbono. Estereoquímica. Alquinos: estrutura, propriedades, síntese e reações. Sistemas insaturados conjugados. Os compostos aromáticos: o fenômeno da aromaticidade. As reações dos compostos aromáticos com os eletrófilos – SEAr. As reações dos compostos aromáticos com os nucleófilos – SnuAr.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

1 - Um estudo dos compostos de carbono:

- 1.1 – Introdução;
- 1.2 - As ligações nas moléculas orgânicas;
- 1.3 - Os íons covalentes e as cargas formais;
- 1.4 - As moléculas polares e não-polares;
- 1.5 - A ligação covalente carbono-carbono;
- 1.6 - As fórmulas moleculares e empíricas;
- 1.7 - Os isômeros e a representação das fórmulas estruturais;
- 1.8 - Ácidos e bases de Bronsted-Lowry e de Lewis.

2 - Os grupos funcionais e as famílias dos compostos orgânicos:

- 2.1 – Introdução;
- 2.2 - Os alcanos: compostos saturados;
- 2.3 - Os alquenos: compostos contendo ligação dupla carbono-carbono;
- 2.4 - Os alquinos: compostos contendo ligação tripla carbono-carbono;
- 2.5 - Haletos de alquila: compostos contendo halogênios;
- 2.6 - Álcoois, éteres, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e derivados: compostos contendo oxigênio;
- 2.7 - Aminas e amidas: compostos contendo nitrogênio.

3 - Os alcanos e os cicloalcanos: suas estruturas, propriedades e sínteses:

- 3.1 – Introdução;
- 3.2 - A hibridização dos orbitais e a estrutura do metano;
- 3.3 - As formas de outros alcanos;
- 3.4 - Nomenclatura;
- 3.5 - Propriedades físicas;
- 3.6 - Análise conformacional do butano;
- 3.7 - Estruturas dos cicloalcanos: tensão angular;
- 3.8 - Análise conformacional do cicloexano;
- 3.9 - Conformações de outros cicloalcanos;
- 3.10 - Compostos do cicloexano substituído: hidrogênios axiais e equatoriais;
- 3.11 - Cicloalcanos dissustituídos: o isomerismo *cis-trans*;
- 3.12 - Síntese de alcanos e cicloalcanos.
  
- 4 - Reatividade Química: reações dos alcanos e cicloalcanos:
  - 4.1 - Introdução: homólise e heterólise de ligações covalentes;
  - 4.2 - Intermediários reativos em química orgânica;
  - 4.3 - Energia de dissociação das ligações- Reações químicas dos alcanos;
  - 4.4 - A halogenação do metano: fatos experimentais e mecanismo de reação;
  - 4.5 - Velocidade de reação: teoria de colisão;
  - 4.6 - A termodinâmica e a cinética das reações do metano com os halogênios;
  - 4.7 - Halogenação dos alcanos superiores;
  - 4.8 - Estrutura dos carbocátions e dos radicais livres: hibridização  $sp^2$ ;
  - 4.9 - As reações dos cicloalcanos;
  
- 5 - Alquenos: estrutura e síntese:
  - 5.1 – Introdução;
  - 5.2 – Nomenclatura;
  - 5.3 - Hibridização de orbitais e estrutura dos alquenos;
  - 5.4 - Os calores de hidrogenação: a estabilidade dos alquenos;
  - 5.5 - Os cicloalquenos;
  - 5.6 - Síntese dos alquenos: reações de eliminação;
  - 5.7 - Hidrogenação e desidrogenação: a função do catalisador;
  - 5.8 - Síntese dos alquenos através de desidratação de álcoois;
  - 5.9 - A estabilidade dos carbocátions e os estados de transição;
  - 5.10 - Ocorrência de rearranjos de carbocátions;
  - 5.11 - A formação de alquenos por desidralogenação de haletos de alquila;
  - 5.12 - Outros métodos de preparação de alquenos;
  
- 6 - Reações dos alquenos: reações de adição à dupla ligação carbono-carbono:
  - 6.1 – Introdução;
  - 6.2 - Adição de haletos de hidrogênio aos alquenos: regra de Markovnikov;
  - 6.3 - Adição de água: hidratação catalisada por ácido;
  - 6.4 - Reação de Oximercuração-desmercuration: obtenção de álcoois;
  - 6.5 - Hidroboração-oxidação;
  - 6.6 - Adição de halogênios;
  - 6.7 - Epoxidação: formação de epóxidos;
  - 6.8 - Oxidação;
  - 6.9 - Adição de radicais livres: adição anti-Markovnikov do brometo de hidrogênio em meio de peróxido;
  - 6.10 - Dimerização: alquilação de alquenos por carbocátions;
  - 6.11 - Outras reações de alquenos.
  
- 7 - Estereoquímica:

- 7.1 – Introdução;
- 7.2 - Isomerismo: isômeros estruturais e estereoisômeros;
- 7.3 - Os enantiômeros e as moléculas quirais;
- 7.4 - Os elementos de simetria: planos de simetria;
- 7.5 - Nomenclatura dos enantiômeros: o sistema R-S;
- 7.6 - Propriedades dos enantiômeros: atividade óptica;
- 7.7 - Síntese de enantiômeros;
- 7.8 - Compostos com mais de um centro quiral: diastereoisômeros e compostos *meso*;
- 7.9 - Reações estereoespecíficas e estereoseletivas: diferentes reações;
- 7.10 - Separação de enantiômeros: métodos de resolução racêmica;
- 7.11 - Compostos com centros quirais sem carbono;
- 7.12 - O sistema E-Z para designar alquenos diastereoisoméricos.

## 8 - Os alquinos:

- 8.1 – Introdução;
- 8.2 - Nomenclatura;
- 8.3 - Hibridização do carbono: estrutura do acetileno;
- 8.4 - Propriedades físicas;
- 8.5 - Síntese de alquinos;
- 8.6 - Deslocamento do hidrogênio acetilênico;
- 8.7 - Reações de alquinos: similaridade com as reações de alquenos;

## 9 - Sistemas insaturados conjugados:

- 9.1 – Introdução;
- 9.2 - Estrutura e propriedades dos dienos;
- 9.3 - Estabilidade dos dienos conjugados: ressonância;
- 9.4 - Síntese: orientação da eliminação, facilidade de formação de dienos conjugados;
- 9.5 - Adição eletrofílica a dienos conjugados;
- 9.6 - Comparação entre as adições 1,2 e 1,4: velocidade contra equilíbrio;
- 9.7 - Reações de cicloadição: reação de Diels-Alder;

## 10 - Os compostos aromáticos: o fenômeno da aromaticidade:

- 10.1 – Introdução;
- 10.2 - A estrutura de Kekulé para o benzeno;
- 10.3 - A estabilidade do benzeno;
- 10.4 - A regra de Huckel - determinação de aromaticidade;
- 10.5 - Nomenclatura de compostos aromáticos;
- 10.6 - Compostos aromáticos heterocíclicos.

## 11 - As reações dos compostos aromáticos com os eletrófilos: SEAr:

- 11.1 - Introdução: adição e substituição, eletrófilos;
- 11.2 - Reações de substituição eletrofílica aromáticas – SEAr;
- 11.3 - Mecanismo básico para as reações de SEAr;
- 11.4 - Tipos básicos de reações de SEAr;
- 11.5 - Reação de halogenação;
- 11.6 - Reação de nitração;
- 11.7 - Reação de sulfonação;
- 11.8 - Reações de Friedel-Crafts: alquilação e acilação;
- 11.9 - Efeito de substituintes: reatividade e orientação;
- 11.10 - Outros tipos de reações eletrofílicas;
- 11.11 - Reações na cadeia lateral dos alquilbenzenos e alquenilbenzenos;
- 11.12 - Aplicações sintéticas;

- 12 - As reações dos compostos aromáticos com os nucleófilos: S<sub>nu</sub>Ar:
- 12.1 - Introdução: reações específicas de haletos de arila;
  - 12.2 - Substituição nucleofílica aromática: S<sub>nu</sub>Ar;
  - 12.3 - Mecanismo de deslocamento bimolecular na S<sub>nu</sub>Ar;
  - 12.4 - Mecanismo de eliminação-adição para a S<sub>Nu</sub>Ar: via benzino;
  - 12.5 - Efeito de substituintes: reatividade e orientação;
  - 12.6 - Aplicações sintéticas.

**BIBLIOGRAFIA:**

SOLOMONS, T.W.G. **Química Orgânica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.

ALLINGER, N.L. **Química Orgânica**. Guanabara Dois.

MORRISON, R., BOYD, R. **Química Orgânica**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian.

PINE, S.H., CRAM. **Organic Chemistry**. McGraw-Hill.

MARCH, J. **Advanced Organic Chemistry**. New York: John Wiley & Sons.