
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ESTRUTURA E FUNÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

Cursos CIÊNCIAS BIOMÉDICAS (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Reitoria - Centro de Novos Projectos

Código da Unidade Curricular 14241049

Área Científica QUÍMICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português e Inglês

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Amadeu Fernandes Brigas

| DOCENTE | TIPO DE AULA | TURMAS | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|-------------------------|--------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Amadeu Fernandes Brigas | PL; T; TP | T1; TP1; TP2; PL1; PL2; PL3; PL4 | 24T; 16TP; 48PL |

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

| ANO | PERÍODO DE FUNCIONAMENTO* | HORAS DE CONTACTO | HORAS TOTAIS DE TRABALHO | ECTS |
|-----|---------------------------|-------------------|--------------------------|------|
| 1º | S2 | 24T; 8TP; 12PL | 112 | 4 |

* A-Anual; S-Semestral; Q-Quadrimestral; T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Química (ao nível do primeiro ano do ensino superior)

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Compreender como a estrutura molecular dos compostos orgânicos se relaciona com a sua função química e biológica, com especial ênfase em química medicinal. Entender e aplicar os princípios gerais de reatividade à transformação dos principais grupos funcionais.

Espera-se que no final da disciplina o aluno saiba representar a estrutura tridimensional das moléculas orgânicas e consiga relacionar a sua estrutura, em termos globais e de grupos funcionais com a forma como atuam em sistemas vivos.

Aprender a manusear substâncias, fazer cálculos e executar procedimentos laboratoriais simples.

Conteúdos programáticos

Estrutura, representação e propriedades dos compostos orgânicos

O conceito ácido-base de Lewis e a reatividade dos compostos orgânicos

Hidrocarbonetos

Grupos funcionais com ligações simples

Grupos funcionais com ligações múltiplas

Conjugação e aromaticidade

Compostos heterocíclicos

Elucidação Estrutural

Estereoquímica e bioatividade

Biomoléculas

Princípios e exemplos de mecanismos de ação de fármacos

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Existindo milhões de compostos orgânicos, a única forma de racionalizar o seu comportamento é através da extrapolação das suas propriedades a partir da sua estrutura molecular, tridimensional. Invariavelmente, o primeiro tópico específico em qualquer livro de química orgânica é a Estrutura Molecular, seguido de Estereoquímica, poucos capítulos à frente. As propriedades físicas das substâncias podem então depois ser deduzidas com base na estrutura molecular. Daí passa-se para Reatividade expandindo o conceito ácido-base de Lewis.

Segue-se uma sistematização com base no grupo funcional, incluindo ligações simples múltiplas e deslocalizadas. Por esta altura, os conhecimentos de estrutura molecular já estão bem cimentados e podem, então, ser explorado em análise estrutural recorrendo a modernas técnicas de caracterização.

Na parte final exploram-se brevemente tipos de compostos relevantes em química médica com o duplo objetivo de consolidar conhecimentos e de motivar para outros assuntos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Esta UC tem avaliação na componente teórica, T, e nas de laboratório, PL, sendo obrigatória a aprovação em ambas.

Para a grande maioria dos alunos, segue-se uma abordagem de ensino totalmente integrada, tanto nas diferentes tipologias letivas como no encadeamento de ensino/aprendizagem/avaliação.

No modelo de avaliação continua a nota é a média ponderada (com base na quantidade de tópicos leccionados) das notas obtidas nos momentos de avaliação que forem marcados.

As aulas PL requerem alguma aprendizagem autónoma e destinam-se à execução de uma ou mais tarefas laboratoriais, e.g., extração por solventes, cristalização, etc. A avaliação é feita em cada aula, sendo a nota de cada aula a média ponderada de um questionário pré-lab, do desempenho laboratorial e de um questionário pós-lab.

É obrigatória a aprovação em $\frac{3}{4}$ das aulas PL.

As aulas TP servem de apoio à componente teórica e à componente laboratorial.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Esta UC tem avaliação na componente teórica, T, e nas de laboratório, PL, sendo obrigatória a aprovação em ambas.

Para a grande maioria dos alunos, segue-se uma abordagem de ensino totalmente integrada, tanto nas diferentes tipologias letivas como no encadeamento de ensino/aprendizagem/avaliação.

No modelo de avaliação continua a nota é a média ponderada (com base na quantidade de tópicos leccionados) das notas obtidas nos momentos de avaliação que forem marcados.

As aulas PL requerem alguma aprendizagem autónoma e destinam-se à execução de uma ou mais tarefas laboratoriais, e.g., extração por solventes, cristalização, etc. A avaliação é feita em cada aula, sendo a nota de cada aula a média ponderada de um questionário pré-lab, do desempenho laboratorial e de um questionário pós-lab.

É obrigatória a aprovação em $\frac{3}{4}$ das aulas PL.

As aulas TP servem de apoio à componente teórica e à componente laboratorial.

Bibliografia principal

Review of Organic Functional Groups - Introduction to Medicinal Organic Chemistry; Thomas L Lemke, Victoria F Roche, S. William Zito; 5th Ed; 2011

Essential Organic Chemistry; Paula Yurkanis Bruice; 3rd Ed.; 2015

Academic Year 2019-20

Course unit STRUCTURE AND FUNCTION OF ORGANIC COMPOSTS

Courses BIOMEDICAL SCIENCES (1st Cycle)

Faculty / School DEPARTMENT OF BIOMEDICAL SCIENCES AND MEDICINE

Main Scientific Area QUÍMICA

Acronym

Language of instruction Portuguese and English

Teaching/Learning modality Face to face

Coordinating teacher Amadeu Fernandes Brigas

| Teaching staff | Type | Classes | Hours (*) |
|-------------------------|-----------|----------------------------------|-----------------|
| Amadeu Fernandes Brigas | PL; T; TP | T1; TP1; TP2; PL1; PL2; PL3; PL4 | 24T; 16TP; 48PL |

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

| T | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|----|----|----|----|---|---|----|---|-------|
| 24 | 8 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 112 |

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

General chemistry

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

By the end of this Unit the student would be able to represent the tri-dimensional structure of organic molecules and relate it to the properties of the corresponding organic compounds. An emphasis will be placed on bioactive organic compounds. The general principles of chemical reactivity will be applied to the inter-conversion of functional groups.

In the Laboratory the student will apply the theoretical knowledge to the safe handling of chemical substances and to execute simple organic chemistry experiments.

Syllabus

Structure, representation and physical properties of organic compounds

From the Lewis theory to the reactivity of organic compounds

Hydrocarbons

Functional groups with simple bonds

Functional groups with double and triple bonds

Conjugation and aromaticity

Heterocyclic compounds

Structural elucidation

Stereochemistry and bioactivity

Biomolecules

Essential principles of drug action

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

Due to the existence of millions of organic compounds, there is a need to understand their behavior on a rational basis, which, in this case, is the tri-dimensional molecular structure. The first specific topic in any book is Molecular Structure, shortly followed by Stereochemistry. Then, a number of properties of the organic compounds can be inferred from the molecular structure. When Molecular Structure is consolidated, Reactivity can be introduced based on the Lewis acid-base.

With this fundamental knowledge, the Functional Group approach can be used to rationalize the behavior of a vast number of compounds. The prepared sequence is compounds with simple, multiple and delocalized bonds. By this stage knowledge molecular structure is firmly consolidated and is explored in structural analysis by modern spectroscopic techniques.

Finally, a brief survey of organic compounds with biological relevance is used with a double aim of consolidation of knowledge and motivation for the future.

Teaching methodologies (including evaluation)

The theoretical, T, and the laboratorial, PL, components of this Unit are both evaluated. T counts for 80% of the final mark but the student must score over 9.5 in each component.

There are two models of evaluation for the theoretical component, T: by exam, or continuously. In the last model the final mark is the weighed average of all tests.

The PL component requires some autonomous learning and will consist of a pre-lab, a pos-lab, and the execution of one or more laboratorial procedures, which will be also evaluated. All classes are evaluated and approval in $\frac{3}{4}$ of them is required. For safety reasons, falling to pass the pre-Lab may result in the exclusion from class.

TP classes are intended to support both T and PL components. They consist of sets of exercises, including dry labs with molecular models.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

T

In the theoretical classes, mostly, topics are presented to the students, though, whenever justified, exercises are solved in a demonstrative way.

In a typical class a topic is presented starting with a motivation subject, followed by general principles, examples and applications. At the end of each class there are conclusion, a small review and recommendations.

In one theoretical class, before the first practical class, the relation between theory and practice will be demonstrated and general safety and good laboratory practices will be introduced.

In topics like molecular structure and stereochemistry molecular models are used and the use of molecular software, like Avogadro, is recommended at all times to facilitate the comprehension and representation of 3D structures.

ppt presentations are unavoidable when graphics are complicated. In order to give a proper view of the characterization of an organic compound real spectra is projected and interpreted.

For most classes I find that using the blackboard is much more interactive and productive.

TP

This typology of class is used largely to clarify subjects and to solve exercises. Normally classes start with detailed resolution of exercises and are followed by autonomous individual resolution of exercises. Any doubts will be clarified individually or collectively. The use of Avogadro is also recommended.

At the end of each class there is an evaluation.

All exercises are given to the student in advance. Also, an LMS is available for self-evaluation and to practice.

PL

In the laboratory students must wear protective equipment and follow the safety procedures. Good laboratory practices are also evaluated.

Students must prepare each class is evaluated in the pre-lab. The pre-lab is a set of five simple questions. The pre-labs are marked instantly.

During the class several aspects are evaluated, to make sure the student is not blindly following a recipe and, at the end, a pos-lab is evaluated.

In the laboratory discussion is encouraged but all questionnaires are individual.

Main Bibliography

Review of Organic Functional Groups - Introduction to Medicinal Organic Chemistry; Thomas L Lemke, Victoria F Roche, S. William Zito; 5th Ed; 2011

Essential Organic Chemistry; Paula Yurkanis Bruice; 3rd Ed.; 2015