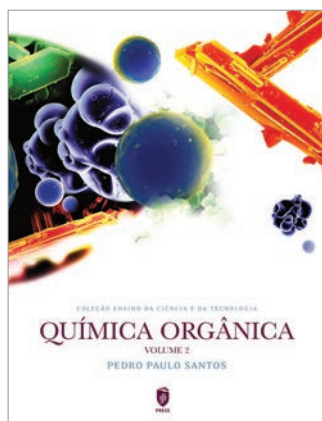


QUÍMICA ORGÂNICA – VOLUME 2



Ana M. Oliveira-Campos*

Autor: Pedro Paulo Santos

Editora: IST Press

N.º páginas: 664 * **ISBN:** 978-989-8481-25-2

O presente volume resulta da experiência adquirida pelo autor, ao ensinar Química Orgânica a alunos de diversas áreas de engenharia e química, e reflecte a influência do seu percurso como investigador e consultor na indústria farmacêutica.

Um livro de química orgânica, em língua portuguesa, é sempre bem vindo pelos alunos e professores. O primeiro livro de química orgânica pelo qual estudei (há mais de quarenta anos), foi o “Química Orgânica”, de Morrison e Boyd (tradução do Prof. M. Gomes da Silva, editado pela Fundação Calouste Gulbenkian, agora na 16.ª edição), e depois o “Guia de Mecanismos da Química Orgânica” de Peter Sykes (tradução em português do Brasil, 1969). Estes livros, nomeadamente o primeiro, foram grandes ferramentas de estudo para os alunos desse tempo.

Os manuais mais antigos usavam, em geral, a descrição exaustiva dos grupos funcionais e da sua reactividade. Ao longo do tempo, com os avanços na teoria e como resultado da experiência acumulada pelos professores, sentiu-se a necessidade de tornar a apresentação mais eficiente, com base na organização das reacções por classes, após os alunos terem adquirido as competências essenciais em termos de estrutura, estereoquímica e mecanismos, bem como a sua descrição gráfica.

No volume anterior a este, os alunos podem adquirir as noções básicas fundamentais no que respeita ao funcionamento das reacções orgânicas. O autor apresentou aí os conceitos fundamentais sobre moléculas orgânicas: estrutura, estereoquímica, reacções ácido-base, mecanismos de reacção, substituição nucleófila em átomos de carbono saturados, eliminação e reactividade de compostos insaturados.

Neste segundo volume, o autor pretende que os alunos ampliem esse conhecimento, continuando a focar-se na compreensão, em lugar da memorização, sendo a sequência pensada não em termos de descrição exaustiva dos grupos funcionais, mas em termos de reactividade e mecanismos. O autor chama-lhe “livro gráfico” com incidência na lógica dos processos e mecanismos. Qualquer professor de química orgânica insiste bastante para que os alunos adquiram o domínio da representação gráfica dos *electrões em movimento* que é essencial para compreender a química orgânica que vier a seguir.

Dada a importância da reactividade do grupo carbonilo em síntese orgânica, não é surpresa que o autor dedique uma parte substancial do livro à química de compostos orgânicos contendo esse grupo. Começa por apresentar a estrutura e depois a questão da reactividade, de forma integrada, para as várias famílias de compostos de carbonilo.

Segue-se um capítulo sobre reacções de adição ao grupo carbonilo de aldeídos e cetonas e um outro tratando as reacções de substituição nucleófila ao grupo carbonilo, de todas as classes, incluindo ácidos carboxílicos e os seus derivados. Termina com as reacções de substituição nucleófila com perda do átomo de oxigénio carbonílico, tratando com algum detalhe o caso particular da reacção de Wittig. Como exemplo de reacções de substituição nucleófila do grupo carbonilo com perda de oxigénio, *in vivo*, refere-se a transaminação.

A importância do tema seguinte traduz-se em mais quatro capítulos, onde se discute em pormenor a formação e reactividade dos vários tipos de enóis e iões enolato (ou equivalentes, por exemplo enaminas), nomeadamente as condições para a sua alquilação. Segue-se o tratamento das questões levantadas pela adição conjugada, em que se estuda em detalhe a adição de Michael. Salienta-se aqui o interesse da inclusão de exemplos bioquímicos paralelos às

* Professora Catedrática aposentada
Escola de Ciências da Universidade do Minho
anacampos44@gmail.com

reações descritas, tais como as reações de condensação aldólica e de Claisen.

No capítulo dos compostos aromáticos, para além do tratamento mais detalhado do benzeno e seus derivados, inclui-se a reactividade do naftaleno e de compostos heteroaromáticos. Tratam-se aspectos de reactividade e regioselectividade nas reações de substituição electrófila, apresentam-se os exemplos clássicos e ainda a introdução de substituintes de um átomo de carbono, no anel aromático. Discutem-se também os mecanismos de substituição nucleófila aromática e termina-se com a apresentação de compostos aromáticos com interesse industrial, nomeadamente corantes (por exemplo, bisfenol e vanilina).

A grande relevância dos tópicos oxidação-redução, rearranjos e grupos protectores, em síntese orgânica, discute-se nos três capítulos seguintes.

O capítulo de retrosíntese, incluindo a introdução ao “processo” e as definições dos termos utilizados e as *retrossínteses* típicas por classe de grupo funcional pode considerar-se em si próprio um capítulo de revisão, já que são postos em prática os conhecimentos adquiridos em várias áreas: a reactividade e interconversão de grupos funcionais e o uso de grupos protectores. Para este fim, é de grande ajuda a consulta dos esquemas com o resumo da reactividade dos vários grupos, que se encontram no final do livro. Este capítulo é fundamental para consolidar as competências dos alunos no que respeita às *relações* entre os grupos funcionais e ainda para desenvolver a criatividade.

Para além dos tópicos referidos, incluem-se também outros que são importantes do ponto de vista das aplicações que,

sem dúvida, vão despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. Um dos capítulos descreve as principais reações de formação dos polímeros sintéticos mais conhecidos e faz uma referência breve às suas aplicações; o outro trata de algumas classes de compostos com relevância em organismos vivos e associadas ao metabolismo primário, tais como: açúcares e hidratos de carbono, ácidos nucleicos, proteínas e lípidos.

A apresentação é clara e rigorosa e o aspecto gráfico é apelativo, sendo os esquemas de fácil compreensão e completos ao incluírem as condições experimentais e os rendimentos. Chamadas de atenção, como a descrição de mecanismos de reacção ou das maneiras utilizadas para os estudar, bem como outras notas explicativas, ao lado da página, são também importantes ferramentas de aprendizagem. A inclusão de exemplos da indústria e de reações biológicas análogas às que são estudadas é relevante para que o aluno não esqueça a universalidade da química orgânica.

A bibliografia, em língua inglesa, contém apenas livros, quase todos muito recentes. O livro é relativamente grande (664 páginas), o que se compreende uma vez que cobre todas as matérias fundamentais da química orgânica; a organização esquemática facilita a sua utilização.

Concluindo, trata-se de um manual de qualidade que contribui para colmatar a lacuna de obras em língua portuguesa, que são em número reduzido. Espero que venha a fazer sucesso entre estudantes e docentes das áreas da química, bioquímica e engenharia, como uma ferramenta útil para aprendizagem da Química Orgânica, em Portugal e em países lusófonos.

ACTUALIDADES CIENTÍFICAS

NOVO MATERIAL NANOMÉTRICO NA LUTA CONTRA O CANCRO

Uma equipa da Universidade da Califórnia (EUA) desenvolveu uma cápsula polimérica nanométrica capaz de imobilizar complexos proteicos e que pode ser utilizada para destruir células tumorais de uma forma eficiente, e sem efeitos secundários para as células vizinhas saudáveis. O trabalho foi recentemente publicado na revista *Nano Today* [DOI: 10.1016/j.nantod.2012.12.003] e faz parte da nova tendência no campo da luta contra o cancro com base na nanotecnologia, através do desenvolvimento de terapias à nanoescala utilizando proteínas. Esta nova estratégia, que é menos invasiva que muitos dos métodos actuais, tem como base uma cápsula polimérica de derivados da acrilamida com aproximadamente 100 nm de diâmetro, e que transporta no seu interior uma proteína denominada apoptina. Uma vez no interior da célula, esta cápsula degrada-se devido ao potencial redutor do citoplasma e o complexo proteico é libertado, ocorrendo a sua acumulação no núcleo de células cancerígenas dando início a um programa de autodestruição celular. Por sua vez, as células saudáveis não acumulam a apoptina no núcleo, permanecendo viáveis. A utilização da cápsula polimérica é essencial nesta estratégia, pois possibilita a internalização do complexo proteico em células (a qual não ocorre se este estiver isolado), permitindo ainda manter as suas formas nativa e funcional. Esta nova estratégia contorna o risco de mutação genética inerente às terapias genéticas bem como evita os danos colaterais a células saudáveis que existem nas terapias químicas, devido à elevada selectividade entre células cancerígenas e saudáveis.

(adaptado de L. Donaldson, *Materials Today*, **16** (2013) 50-51)

Carlos Baleizão
(carlos.baleizao@ist.utl.pt)