



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Основна информация:

Име на курса: Полимерни и полимер-хибридни наночастици – синтетични подходи, самоасоцииране и потенциални биомедицински приложения

Лектор: проф. д-р Ивайло Димитров
Телефон: 02 9793628
Имейл: dimitrov@polymer.bas.bg

Лектор: проф. дхн Станислав Рангелов
Телефон: 02 9792293
Имейл: rangelov@polymer.bas.bg

Хорариум: 30 учебни часа

Анотация (до 150 думи):

Нарастващият интерес към полимерните и хибридни наночастици се дължи не само на възможностите за извършване на фундаментални изследвания, но особено на изключително разнообразните приложения, които тези материали намират в бита, техниката, технологиите, медицината, фармацията. Конструирването на наноструктури на основата на полимери е възможно благодарение на огромното разнообразие от градивни блокове и сегменти с подходящи свойства и на възможностите да се използват различни принципи за самоасоцииране и съасоцииране. Разгледани са съвременните методи за синтез на полимери с желан състав, архитектура и функционалност и са представени класическите методи за контролиран синтез на полимери – “жива” анионна и катионна полимеризация. Отделено е особено внимание на най-новите постижения в областта на контролираната радикалова полимеризация и “click”-химията. Представени са образуването на мицеларни и не-мицеларни структури, начините за контрол върху размера, морфологията, функционалността и чувствителността им, както и потенциални биомедицински приложения като доставяне и контролирано освобождаване на лекарствени средства, генетичен материал и белтъци, използването им като диагностични агенти и др.

Тематично съдържание на курса (кратко описание по теми или модули):

Модул 1: Съвременни методи за синтез на полимери с желан състав, архитектура и функционалност

Тема I. “Жива”/Контролирана полимеризация. Основни изисквания и съвременни тенденции

1. “Жива” анионна полимеризация
2. “Жива” катионна полимеризация
3. Контролирана радикалова полимеризация
4. Полимеризация с отваряне на пръстена
5. Комплексни макромолекулни архитектури, получени чрез комбинация от “живи”/контролирани полимеризационни процеси



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Тема II. Модулни (“click”) – реакции. Основни изисквания и разновидности

1. Циклоприсъединяване на азиди към алкини
2. Присъединяване на меркаптани към алкени
3. Макромолекулни архитектури, получени чрез “click” – реакции

Модул 2: Основни принципи на самоасоцииране на полимери в селективни разтворители

Тема I. Самоасоцииране на полимери в селективни разтворители

1. Общи положения, движещи сили, термодинамика и кинетика
2. Сферични мицели
3. Цилиндрични мицели
4. Полимерни весикули (полимерзоми)
5. Други морфологии

Тема II. Хибридни наноструктури

1. Полимер-ПАВ хибридни структури
2. Полимер-липидни хибридни структури
3. Полимер-полимерни хибридни структури
4. Хибридни структури, образувани чрез взаимодействия на полимери с белтъци и пептиди
5. Хибридни структури, образувани чрез взаимодействия на полимери с олиго- и полинуклеотиди
6. Хибридни полимерни наночастици, съдържащи неорганични наноструктури

Тема III. Биомедицински приложения на полимерни и полимер-хибридни наночастици

1. Доставка и контролирано освобождаване на лекарствени средства
2. Доставка на генетичен материал и белтъци
3. Други приложения (визуализиране, диагностика, фотодинамична терапия)

Форми на обучение и оценяване:

Лекции

Оценяване чрез тест

Компетентности, придобити в резултат на обучението (3-5 точки):

Контролиран синтез на полимери

Синтез и модифициране на полимери чрез модулни „клик“ реакции

Получаване на комплекси макромолекулни архитектури

Самоасоцииране на полимери

Биомедицински приложения на полимерни и полимер-хибридни наночастици



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Литература:

- Müller, A.H.E.; Matyjaszewski, K., Eds, Controlled and Living Polymerizations, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., 2009.
- Braunecker, W.; Matyjaszewski, K. Controlled/living radical polymerization: Features, developments, and perspectives, *Prog. Polym. Sci.* **2007**, *32*, 193–146.
- Hadjichristidis, N.; Iatrou, H.; Pitsikalis, M.; Mays, J. Macromolecular architectures by living and controlled/living polymerizations. *Prog. Polym. Sci.* **2006**, *31*, 1068–1132.
- Lahann, J., Ed., Click Chemistry for Biotechnology and Materials Science. John Wiley & Sons Ltd, 2009.
- Lowe, A. Thiol-ene “click” reactions and recent applications in polymer and materials synthesis, *Polym. Chem.*, **2010**, *1*, 17-36.
- Sumerlin B.; Vogt, A. Macromolecular Engineering through Click Chemistry and Other Efficient Transformations, *Macromolecules* **2010**, *43*, 1-13.
- Riess, G. Micellization of block copolymers. *Prog. Polym. Sci.* **2003**, *28*, 1107–1170.
- Malinova, V.; Belegriou, S.; de Bruyn Ouboter, D.; Meier, W. Biomimetic block copolymer membranes. *Adv. Polym. Sci.* **2010**, *224*, 113–165.
- Massignani, M.; Lomas, H.; Battaglia, G. Polymersomes: a synthetic biological approach to encapsulation and delivery. *Adv. Polym. Sci.* **2010**, *229*, 115-154.
- Holder, S.; Sommerdijk, N. A. J. M. New micellar morphologies from amphiphilic block copolymers: disks, toroids and bicontinuous micelles. *Polym. Chem.* **2011**, *2*, 1018–1028.
- Blanazs, A.; Armes, S.; Ryan, A. Self-assembled block copolymer aggregates: from micelles to vesicles and their biological applications. *Macromol. Rapid Commun.* **2009**, *30*, 267–277.
- Forster, S.; Plantenberg, T. Functional structural hierarchies from self-organizing polymers. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2002**, *41*, 688–714.
- Rangelov, S.; Pispas, S. Polymer and Polymer-Hybrid Nanoparticles: From Synthesis to Biomedical Applications. CRC Press. Taylor and Francis Group. Boca Raton, FL. 2014. ISBN: 978-1-4398-6907-9. <http://www.crcpress.com/product/isbn/9781439869079>.

Допълнителна информация (по желание) (например: специални изисквания, лабораторно оборудване, предварителни знания):

Курсът е предназначен за докторанти и специализанти в областта на полимерите и материалознанието. Предвид на интердисциплинарния си характер и многобройните биомедицински приложения на полимерните и хибридни наноразмерни частици, той може да представлява интерес и за докторанти и специализанти, работещи в областта на биологията, медицината и фармацията.