

# Testi del Syllabus

Resp. Did.	<b>DONATI IVAN</b>	<b>Matricola: 009121</b>
Docenti	<b>DONATI IVAN, 3 CFU</b> <b>PAOLETTI SERGIO, 3 CFU</b>	
Anno offerta:	<b>2018/2019</b>	
Insegnamento:	<b>720SM - BIOFISICA MOLECOLARE</b>	
Corso di studio:	<b>ME02 - BIOTECNOLOGIE MEDICHE</b>	
Anno regolamento:	<b>2017</b>	
CFU:	<b>6</b>	
Settore:	<b>BIO/10</b>	
Tipo Attività:	<b>B - Caratterizzante</b>	
Anno corso:	<b>2</b>	
Periodo:	<b>Primo Semestre</b>	
Sede:	<b>TRIESTE</b>	



## Testi in italiano

<b>Lingua insegnamento</b>	INGLESE
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	<p>Il corso di insegnamento mira a fornire allo studente le conoscenze di base della biofisica molecolare declinata in particolare nella caratterizzazione e studio dei sistemi polimerici. Vengono descritte le metodologie di studio e caratterizzazione di dimensioni e forma delle macromolecole (cariche e non), associate allo studio termodinamico delle stesse soluzioni polimeriche e alle transizioni conformazionali.</p> <p>Il corso si compone di una parte teorica e di una parte pratica dove si esemplificano alcuni degli utilizzi delle tecniche apprese.</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Biophysical Chemistry (3 voll) (C.R. Cantor &amp; P.R. Schimmel, W.H. Freeman &amp; Co., NY) (per le parti indicate), disponibile presso la Segreteria del Corso di Laurea (c/o manager didattico)</li><li>2. Fondamenti di Scienza dei Polimeri - AIM - a cura di M. Guaita et al. Pacini Editore, Pisa, 1998. Capitolo 1 (pg 1-9), Capitolo 2 (pg 23-31 e 36-46); capitolo 7; capitolo 8.</li></ol> <p>Verranno forniti anche gli appunti del corso</p>
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'obiettivo del corso è quello di fornire gli strumenti fondamentali per affrontare l'applicazione delle tecniche e degli approcci chimico-fisici alla descrizione dei sistemi biologici complessi e allo studio delle nanostrutture.</p>
<b>Prerequisiti</b>	<p>Conoscenza degli elementi di base di fisica, biochimica e termodinamica.</p>
<b>Metodi didattici</b>	<p>Lezioni frontali con l'ausilio di supporto elettronico.</p>

<b>Altre informazioni</b>	Materiale didattico aggiuntivo può essere richiesto contattando il docente attraverso la mail istituzionale.
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	<p>L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale integrativa.</p> <p>La verifica dell'apprendimento riguarda la conoscenza dell'argomento, la capacità di comprendere, interpretare e risolvere problemi avanzati oltre alla capacità di utilizzare quanto appreso per applicazioni pratiche. La verifica dell'apprendimento mira anche a verificare la capacità di intraprendere studi più avanzati nello stesso campo con una certa autonomia.</p>
<b>Programma esteso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Massa, dimensioni e forma dei polimeri <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Statistica configurazionale: dimensioni delle catene polimeriche</li> <li>1.2 Peso molecolare (MW) e distribuzioni del peso molecolare (MWD)</li> <li>1.3 Forma dei polimeri</li> <li>1.4 Conformazione a elica</li> <li>1.5 Medie dei pesi molecolari</li> <li>1.6 Comportamento dei polimeri in soluzione</li> <li>1.7 Viscosità di una soluzione polimerica <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1 Equazione di Mark-Houwink e peso molecolare medio viscosimetrico</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>2. Chimica-fisica delle soluzioni di biopolimeri <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Richiami di termodinamica chimica <p>Funzioni di stato</p> <p>Equilibrio chimico, costante di equilibrio, dipendenza dalla temperatura</p></li> <li>2.2 Transizioni conformazionali di biopolimeri <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Cooperatività. Unità cooperativa</li> <li>2.2.2 Transizioni conformazionali indotte dalla temperatura <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.3 DH(calorimetrico) e DH(van't Hoff): calcolo della lunghezza dell'unità cooperativa</li> </ol> </li> <li>2.2.4 Variazioni conformazionali e gelazione</li> </ol> </li> <li>2.3 Associazione (binding) di biopolimeri ed a biopolimeri <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Associazioni di macromolecole</li> <li>2.3.2 Interazioni di ligandi con siti di legame su biopolimeri; diagramma di Scatchard</li> <li>2.3.3 Interazioni cooperative; deviazioni dal diagramma di Scatchard</li> </ol> </li> <li>2.4 Polielettroliti <ol style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Cenni di teoria degli elettroliti semplici; forza ionica</li> <li>2.4.2 Cenni di teoria dei polielettroliti; applicazioni dei polielettroliti</li> <li>2.4.3 Effetto Donnan</li> <li>2.4.4 Viscosità di una soluzione polielettrolitica</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. Tecniche sperimentali <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Size Exclusion Chromatography; determinazione del MW del campione</li> <li>3.2 Rivelatori cromatografici</li> <li>3.3 Pressione osmotica</li> <li>3.4 Light scattering o diffusione della luce</li> <li>3.5 Dicroismo circolare (CD) e cenni alla dispersione ottica rotatoria (ORD)</li> <li>3.6 Calorimetria differenziale a scansione (DSC)</li> </ol> </li> </ol>



## Testi in inglese

	English
	The course aims at providing the student with the basic knowledge of molecular biophysics, in particular in the field of the characterization and study of polymeric systems. During the lessons, methodologies will be provided for the study and characterization of dimension and shape of macromolecules (charged and neutral) associated with the

thermodynamic description of polymeric solutions and their conformational transitions.

The lectures comprise a theoretical part. In addition, the detailed description of the practical use of the techniques described will be tackled.

1. Biophysical Chemistry (3 voll) (C.R. Cantor & P.R. Schimmel, W.H. Freeman & Co., NY) (parts indicated during the lectures), available at Segreteria del Corso di Laurea (c/o manager didattico)

2. Fondamenti di Scienza dei Polimeri - AIM - di M. Guaita et al. Pacini Editore, Pisa, 1998. Chapter 1 (pg 1-9), Chapter 2 (pg 23-31 e 36-46); Chapter 7; Chapter 8.

Lectures notes will also be distributed.

The aim of the course is providing the students with the basic elements to challenge the application and physical-chemical approaches to the description of complex biological systems and the study of nanostructures.

Knowledge of the basic elements of physics, biochemistry and thermodynamics.

Up front lessons with the aid of electronic support.

Additional material can be requested by e-mail.

The exam consists in a written and oral test.

The exam consists in the knowledge of the topic, the ability to comprehend, understand and solve advanced problems. In addition, the exam focuses on the evaluating the ability to proceed in advanced the studies in the field of biophysics autonomously.

1. Mass, dimension and shape of the polymers
  - 1.1 Configurational statistics: dimension of the polymer chains
  - 1.2 Molecular weight (MW) and distribution of the molecular weight (MWD)
  - 1.3 Shape of the polymers
  - 1.4 Helical conformation
  - 1.5 Average molecular weight
  - 1.6 Polymer solutions
  - 1.7 Viscosity of polymer solutions
    - 1.7.1 Mark-Houwink equation and viscosimetric average molecular weight
2. Physical-chemistry of polymer solutions
  - 2.1 Basic concepts in chemical thermodynamics
    - State functions
    - Chemical equilibrium, equilibrium constant, dependence from temperature
  - 2.2. Conformational transitions in biopolymers
    - 2.2.1 Cooperativity. Cooperative unit
    - 2.2.2 Conformational transitions induced by temperature
    - 2.2.3 DH(calorimetry) and DH (van't Hoff): determination of the length of the cooperative unit.
    - 2.2.4 Conformational transitions and gelation
  - 2.3 Binding of and to biopolymers
    - 2.3.1 Macromolecular binding
    - 2.3.2 Interaction of ligands with binding sites on macromolecules; Scatchard plot
    - 2.3.3 Cooperative interactions: deviations from Scatchard plot
  - 2.4 Polyelectrolytes
    - 2.4.1 Simple electrolytes. Ionic strength

- 2.4.2 Theory of the polyelectrolytes. Applications of polyelectrolytes
- 2.4.3 Donnan effect
- 2.4.4 Viscosity of a polyelectrolyte solution

### 3. Experimental techniques

- 3.1 Size Exclusion Chromatography; determination of MW of the samples
- 3.2 Chromatographic detectors
- 3.3 Osmotic pressure
- 3.4 Light scattering
- 3.5 Circular Dichroism (CD) and optical rotatory dispersion (ORD)
- 3.6 Differential Scanning calorimetry (DSC)