

高分子物理 (Polymer Physics)

課號：549 M1010

授課教師：黃慶怡(chingih@ntu.edu.tw; 33665886; 展書樓 203 室)

前言：

親愛的同學們：平安。

首先歡迎你們進入高分子所這個大家庭中，展開人生中的另一個階段。也祝福你們能有一個豐盛充實的研究生生活！

在介紹這門『高分子物理』課程之前，老師願意和你們先分享自己在準備這門課程的心情與希望。鑒於高分子所招收的碩士生，在大學時不見得都具備高分子物理的基礎知識，或者連任何相關高分子的課程都未修過，因此所開設的『高分子物理』課程，主要希望幫助同學們從最粗淺且容易接受的角度來認識高分子所展現的物理行為，進而能與高分子建立像朋友的關係。因此，對於老師所扮演的角色，希望同學打破「老師是來考你們、看你們那裏不會、甚至會當你們」的想法。其實，老師上課很單純的想法，只是希望藉著機會帶領並教導你們「些許」的知識，請注意老師說的是「些許」喔，這是因為我們上課的時間有限，再加上知識的浩瀚無限，因此千萬要打破第二個想法：「要從老師這裏聽到所有高分子物理的知識」！這門課程老師願意用啟發式、互動式、和討論式的教學，幫助你們累積探索學問的能力，這個能力遠比你知道了多少還來得重要，因為知識是永遠學不完的！

所以，同學們準備好了嗎？讓我們一起用快樂的心情，忘記「成績」這件事情，一起探索學習高分子的物理世界。

課程大綱：

高分子處處皆在，與人類的生活息息相關。自然界的動植物，即使人類生命的本身，例如：建構人體細胞不可或缺的 DNA 以及蛋白質，都是以高分子為主要的構成要素。因此，也許我們會認為，高分子科學的建立與了解應該從很早就開始了。事實卻不然，直到 1920 年左右，化學家 Staudinger 提出了「高分子是一長鏈的分子」，其內部的原子是以共價鍵連接起來的巨大分子，這一觀念歷經了長達十年的艱苦論證工作與激烈的辯論，才被當時的學界真正接受！

這八九十年來，從分子量的測定、化學合成、物理性質到功能應用的發現與控制等等，我們看到了高分子科學的突飛猛進，我們也見證了高分子對於人類文明的進步所做的巨大貢獻。這門課程將引導同學，一起了解高分子的重要發展歷史，認識幾位在高分子科學的發展上具有舉足輕重地位的科學家，一起探索高分子的物理世界。

一般來說，高分子材料的物理世界，由四個幅度：結構(structure)、性質(property)、製程(processing)、成品性能(performance)，彼此緊密相連！由於此課程只有一學期，因此我們計畫從結構與性質(包含熱性質與機械性質)這二個幅度出發，幫助同學們對高分子產生一定的基礎認識。

課程的內容主要包含：

1. Introduction：從歷史訊號認識高分子
2. Introduction to Chain Molecules: Configuration, Molecular Weights (Ch. 1)
3. Polymer Conformations: Molecular Sizes (Ch. 6)

Solution Properties of Polymers:

4. Thermodynamics of Polymer Solutions, Measurement of Number-Average M. W. (Ch. 7)
5. Light Scattering by Polymer Solutions, Measurement of Weight-Average M. W. (Ch. 8)
6. Dynamics of Dilution Polymer Solutions, Measurement of Viscosity-Average M. W. (Ch. 9)

Solid State and Bulk Properties of Polymers:

7. Crystalline Polymers (Ch. 13)
8. Glass Transition (Ch. 12)
9. Network, Gels, and Rubber Elasticity (Ch. 10)
10. Linear Viscoelasticity (Ch. 11)

教科書：

1. Hiemenz and Lodge, "Polymer Chemistry: Second Edition", 2007.
2. Class Notes: Please see the website at <http://ccms.ntu.edu.tw/~chingih>

參考書籍：

1. 聞建勛，奇妙的軟物質。
2. de Gennes & Badoz，固特異的軟物質。
3. L. H. Sperling, "Introduction to Physical Polymer Science", 2006.
3. H. R. Allcock and F. W. Lampe, "Contemporary Polymer Chemistry", 1990.
4. D. I. Bower, "An Introduction to Polymer Physics", 2002.

評分方式：

Prereading + Homework (30 %)、Mid-term (35 %)、Final (35 %)