

國立清華大學教務處教學發展中心
讀書會成果報告

學期別：106 學年度第 1 學期

讀書會編號：10610G003

讀書會名稱：AMTF Reading Session

小組成員(學號)： 蕭舒云(106032528)

廖奕竣(106030501)

謝玉萱(106032505)

張于凡(106032516)

陳 楷(106032902)

楊知玫(106032002)

中 華 民 國 1 0 6 年 1 2 月 1 3 日

目錄

壹、 計畫簡介.....	2
一、 目的.....	2
二、 成員簡介.....	2
(一) 召集人.....	2
(二) 小組成員.....	2
(三) 導讀人.....	2
三、 進度.....	3
(一) 討論主題.....	3
(二) 讀書會時間及地點.....	3
四、 進行方式.....	3
貳、 讀書會內容.....	4
參、 總心得感想.....	7
肆、 評量.....	9
伍、 對本校讀書會計畫的建議.....	10

壹、計畫簡介

一、目的

AMTF Reading Session 讀書會由國立清華大學化學工程學系陳信龍教授之實驗室同學組成。為促進研究風氣以及加速知識、資訊的流通，故成立此讀書會。

二、成員簡介

(一) 召集人

召集人蕭舒云，畢業於國立清華大學化學工程學系，現為化學工程研究所碩士班一年級學生，於陳信龍教授實驗室從事高分子物理相關之研究。

(二) 小組成員

成員廖奕竣、謝玉萱、張于凡，分別畢業於國立清華大學化學工程學系、國立成功大學化學工程學系、以及國立清華大學工學院學士班，現與召集人同為化工所碩士班一年級學生，於陳信龍教授實驗室從事高分子物理相關之研究。成員陳楷，畢業於國立清華大學化學工程學系，現於化工所逕讀博士班，於陳信龍教授實驗室從事高分子物理相關研究。成員楊知玫，為國立清華大學化學工程學系四年級學生，因對於高分子物理之研究有興趣，現在於陳信龍教授實驗室做專題生，並且與研究生一同修習高分子物理相關知識。

(三) 導讀人

導讀人林芝瑄，畢業於國立清華大學化學工程研究所，現為陳信龍教授實驗室之研究助理；邀請從化工所畢業的學姊作為本讀書會之導讀人，在學術知識的討論之外，亦能夠輔導我們前往研究之路，無論是專業領域之內的經驗談，或是作為研究生涯裡的陪伴與傾聽。而邀請紐西蘭博士後研究員 Bradley Mansel 參與本讀書會並擔任導讀人，則是希望在學習物理相關知識之餘，亦可增進語言能力、培養國際觀。邀請現就讀國立台灣大學高分子研究所的陳佳慧擔任本讀書會之導讀人，是期待來自不同學校的文化及風氣，能夠帶領我們跳脫既有的框架，以更宏觀的眼界去認識高分子的研究領域。

三、進度

(一) 討論主題

對於高分子物理的研讀及討論，本讀書會從最基本的介紹出發，循序漸進地進入較為艱澀的學術討論部分。本學期的討論內容分為以下四個主要的部份：

1. Some Basis Concepts of Macromolecules
2. Conformational Statistics of a Single Chain
3. Thermodynamics of Polymer Solutions
4. Rubber Elasticity

(二) 讀書會時間及地點

本讀書會始於中華民國 106 年 10 月 6 日，止於中華民國 106 年 12 月 1 日。集會時間定於每週五中午 12 時至下午 2 時，於化工館 701 室進行討論。

四、進行方式

成員拿到當週討論主題的相關講義後，以三十分鐘迅速的瀏覽講義內容；而後，導讀人以三十分鐘左右之時間簡報當週的討論主題；剩餘的六十分鐘，成員輪流，各自提出兩個以上的問題，讓所有成員互相討論，並由導讀人作為引導人，指引成員往正確的方向進行論證。

貳、讀書會內容

Polymer means macromolecules; it combines by lot of monomers so it must has high molecular weight. Polymers have many classifications depending on different method of monomer combination, and it will influence physics properties of polymers. Therefore, how to control it such as blending, condensation, quenching and annealing is that we are interested in. Different polymer has different processing, so there are a lot of knowledge we have to learn and practice to use the learning as the basis of our research.

Conformation means the structure, shape, or status of something. Three types of bond conformations (*trans*-, *gauche*-, and *cis*-states) results from rotation of two atoms about a single bond. For polymer, which contains many molecule bonds, it is hard to distinguish the conformations between different atoms. Therefore, chemist used to express the conformation of a polymer chain as “end-to-end distance (notated as r)” or “radius of gyration (notated as R_g)”. The ideal polymer chain model is the “freely jointed chain” in vacuum and Kuhn proposed a concept for the “real” polymer chain in vacuum. For non-linear polymer chains, r is hard to define and characterize. Therefore, we then resort to the expression of R_g in the characterization of conformation of non-linear polymer chains.

To derive the distribution of polymer chain, we should determine the entropy of the chain first. It is determined by calculating all probabilities of the position of the polymer chain will go. Furthermore, the same concept can help us obtain the 3-D freely jointed chain distribution. Finally, A typical question “What is the probability of finding the other end that is r away from origin?” We can find the answer by plotting $W(r)dr$ vs. r (Fig.1).

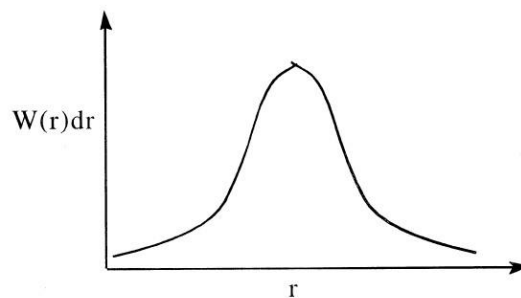


Fig.1

The elasticity can be described by the classical thermodynamics. We can consider an unstretched polymer chain whose end-to-end distance is r_0 . We learned that *trans* and *gauche* states have lower energies, we can assume that in a polymer chain, the bond conformation is either in the *trans* state or in the *gauche* state. Finally, we can use the coordination transformation method to set up the conformation of polymer. We consider a simple case called “independent bond rotation” which means that the rotation of each bond is independent, that is, the conformation of a bond is independent of the conformation of its preceding bond. In reality, it is impossible to have a single chain in vacuum situation, so $\langle r^2 \rangle$ of the molecules may be effected by *inter-* and *intra-* molecular interactions.

Flory-Huggins Theory (F-H theory) is a lattice theory for polymer solution. This theory takes into account that solute and solvent molecules may be of very different sizes (Fig.2). If we want to discuss the behavior in dilute solution, Flory-Krigbaum Theory (F-K theory) should be introduced. Different from F-H theory, F-K theory considers excluded volume effect and no interaction between polymer coils. Another issue in polymer solution is its phase diagram. Different volume fraction with various temperatures can build the phase diagram as shown at Fig.3.

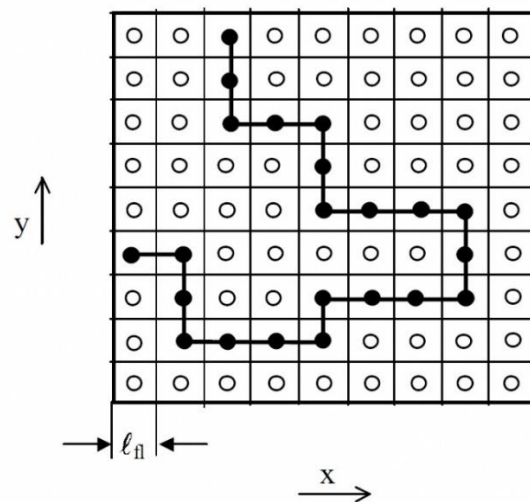


Fig.2

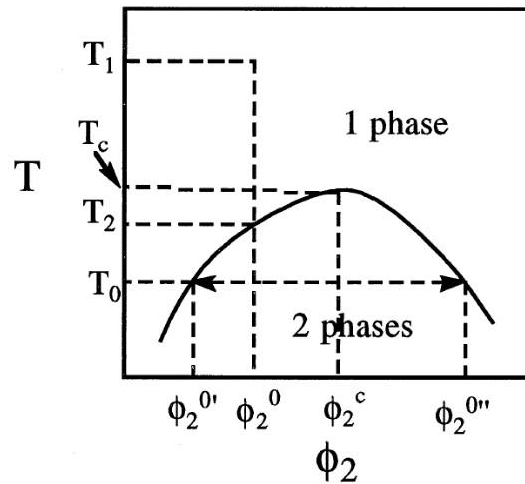


Fig.3

A rubber band can be stretched to several times its original length, and when the force is released, the rubber band will return to its original length. This elastic behavior of rubbers is called “rubber elasticity”. Because when we stretch a metal, the distance of separation between the atoms will be increased, and the interaction energy is increased. The elasticity of metals is “energetic in origin”. The elasticity of polymer chains is “entropic in origin”. The three essential conditions for rubber elasticity are (a) the chain between two crosslinkages (*i.e.* the network chain) should be long enough; (b) the chains can be neither crystalline nor glassy; (c) permanent network architecture. Although the rubber elasticity is primarily entropic in origin, there is still a small contribution from the energy. In a real network, defects may exist, and hence the number of network chains contributing to the elasticity (effective chains) is less than the total number of chains.

參、總心得感想

所謂「獨樂樂不如眾樂樂」，這個學期號召大家參加讀書會，一同討論高分子物理的基礎知識，比起獨自坐在書桌前捉起教課書埋頭苦讀，的確更有效率，也使得學習的過程變得有趣。處於忙碌而且較為枯燥的研究所日常，實驗室的我們時常會專注於自己的研究領域，而忽略了一同討論、一同學習進步的重要。雖然讀書會只有短短的兩個半月，不過我想，我們已經養成了相互學習的習慣，除此之外，也訓練我們表達自己的意見以及用他人可以理解的方式闡述己見的能力，這都是在參與讀書會之前沒有預想到的意外的收穫！

蕭舒云

這是我第二次跟同學組讀書會，每次的讀書會都是一個訓練自己課外學習的機會，尤其是這次的讀書會是以研究室為單位參與的，對於研究上更有實質上的幫助，大家一起研究實驗室的大課題「高分子物理」，比自己一個人鑽研有效率，也更有動力，因為高分子物理對於我們來說都是大學沒接觸過的領域，透過同儕間彼此互助，除了更增加實驗室的感情，也讓我們對於實驗研究能更快上手。

廖奕竣

第一次參與讀書會，體會到知識一個人吸收與所有人一起整合的不同。隨著和同學們的對話，了解每個人對同一段文字理解的不同，進而吸收更多不同的想法。因為實驗室研究與高分子物理相關，這學期一起讀了許多高分子物理的背景知識，包括分子量分布與測定、熱力學性質、黏彈性等等。其中牽涉到很多過去物理化學學過的知識和較複雜的推導計算，在大家的討論下，理解速度快了許多！謝謝學校有這樣的資源可以增加實驗室同學的向心力及團隊合作，這學期的讀書會使我收穫良多！

謝玉萱

這次讀書會的閱讀書籍內容是我原本沒有學習過的高分子物理，經過這學期讀書會的討論以及閱讀，讓我更加理解高分子物理的原理。每次讀書會都記錄了我們討論內容的精華，讓我每次回去看到就可以複習每個單元的內容，這次讀書會也可以精進在實驗分析上的理論建立，可以理解一些像是高分子彈性以及熱力學的原理及結果。透過這次讀書會也讓我們碩一的新生們更加可以合作討論，對未來我們做研究方面很有幫助。希望之後大家可以延續這讀書會的精神繼續研究下去☺

張于凡

對於剛進入高分子物理實驗室的我們來說，除了念參考文獻以外，最重要的就是從課本當中獲取知識，不過就憑自己的能力要讀懂整本課本是非常困難的。有了這次讀書會的機會，我們請來了三位也在高分子領域研究的導讀人，以本書作為輔助傳授我們高分子物理的知識，並且與讀書會的成員們一同討論，使我們能夠順利地讀懂這本書，並且能在遇到問題時迅速地得到解答。經過了這次的讀書會經驗，我對高分子物理有了更深更廣的了解，並且學到與朋友、同學一起學習、成長的方法，是個很難得的體驗。

陳楷

在大三寒假，進入了由陳信龍教授所帶領的高分子物理實驗室進行專題研究，雖然在學期間以及寒、暑假進行許多高分子物理相關的實驗和研究，但由於大學部並無相關課程，因此在高分子物理相關領域的基礎知識非常的不足。在因緣際會下，我於 106 學年度第一學期開學後不久便加入了讀書會"AMTF Reading Session"，向學長姐和導讀人學習高分子分析相關的基礎知識及其應用，在這次的讀書會中，我學習到研究、分析的技巧以及實驗的方法，例如儀器的操作方式和數據的處理……等。相信這次讀書會所學習的事物，將會對日後研究的進行有非常大的幫助。

楊知玫

肆、評量

評量者	評量對象						
	蕭舒云	廖奕竣	謝玉萱	張于凡	陳楷	楊知玫	總體 評分
蕭舒云	4	4	4	4	4	4	4
廖奕竣	5	3	5	5	5	5	5
謝玉萱	5	5	5	5	5	5	5
張于凡	5	4	4	4	4	4	5
陳楷	5	4	4	4	4	4	5
楊知玫	5	5	5	5	5	5	5
平均	4.8	4.2	4.5	4.5	4.5	4.5	4.8

註：分數從 1 到 5 分之間作評量，5 分為最佳。

伍、對本校讀書會計畫的建議

1. 上傳心得的系統改進

每每上傳心得時，因為文字檔案圖片檔不能一同從 word 檔複製過去，圖片需要另外存取再上傳，而苦惱著。希望系統可以改成直接上傳 pdf 的檔案，心得可以不需要第二次轉換，較為省時、也較為便利。

2. 舉辦各個讀書會的交流聚會

如果能夠在讀書會結束之後，號召該學期的各組讀書會，分享心得以及經驗交流，或許能夠提供參與不同讀書會的所有人產生新的想法。同時，也可以和教發中心有雙向的溝通，幫助往後的讀書會進行地更加順利。