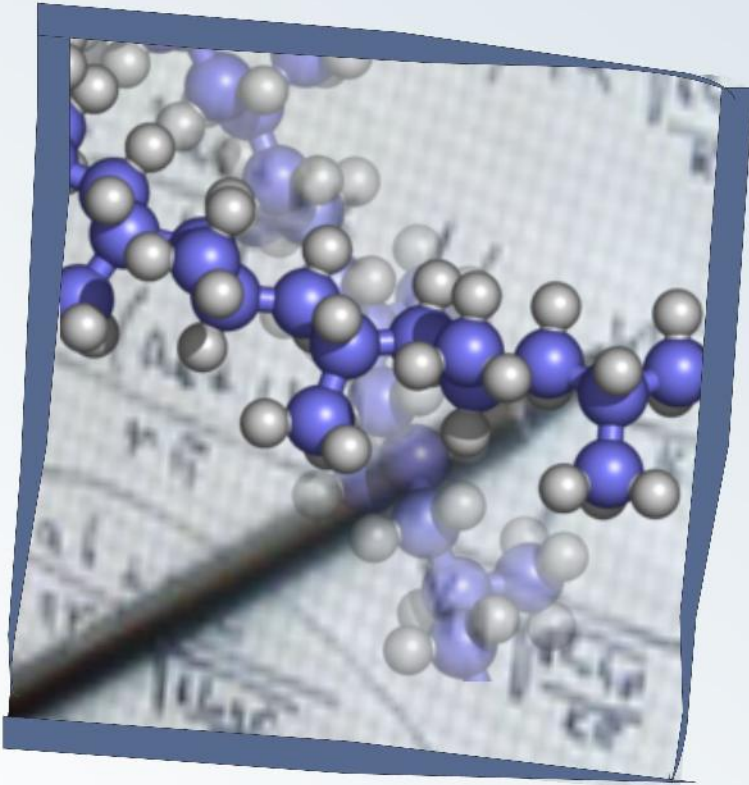


Bogdan-Constantin CONDURACHE

# PRESIUNEA OSMOTICĂ ASPECTE TEORETICE ȘI EXPERIMENTALE



**Bogdan-Constantin CONDURACHE**

**PRESIUNEA OSMOTICĂ  
ASPECTE TEORETICE ȘI  
EXPERIMENTALE**

**Lumen**

Iași, 2008

Bogdan-Constantin CONDURACHE  
PRESIUNEA OSMOTICĂ  
ASPECTE TEORETICE ȘI EXPERIMENTALE

**Editura Lumen este acreditată CNCSIS sub nr 003**

**[www.edituralumen.ro](http://www.edituralumen.ro)**

Redactor: Morariu Irina Maria

*Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale:*

**CONDURACHE, Bogdan Constantin**

Presiunea osmotică. Aspecte teoretice și  
experimentale/Bogdan-Constantin

CONDURACHE - Editura Lumen

Bibliografie

Pag. 126

ISBN- 978-973-166-083-7

532.11

**Bogdan-Constantin CONDURACHE**

**PRESIUNEA OSMOTICĂ  
ASPECTE TEORETICE ȘI  
EXPERIMENTALE**

**Lumen**

Iași, 2008

# Pagin 1 sat goal inten ionat

**Extras din volumul:**

**Condurache, B.C. (2008). Presiunea osmotica . Aspecte teoretice i experimentale. Ia i, România: Lumen.**

Cuprins:

<i>Introducere</i> .....	9
<i>Capitolul I. Caracterizarea generală a stării macromoleculare</i> .....	13
<b>I.1. Tipuri de mase moleculare la polimer</b> .....	13
<b>I.2. Metode de determinare a maselor moleculare și limitele aplicării lor</b> .....	25
<i>Capitolul II. Aspecte ale termodinamicii soluțiilor de polimeri</i> .....	33
<b>II.1. Caracteristicile soluțiilor de polimeri</b> .....	34
<b>II.2. Tipuri de soluții reale (neideale)</b> .....	43
<b>II.3. Termodinamica statistică a soluțiilor de polimeri. Teoria Flory – Huggins</b> .....	45
II.3.1. Entropia de amestecare calculată statistic în cazul soluțiilor ideale.....	46
II.3.2. Entropia și entalpia de dizolvare în teoria Flory – Huggins pentru soluții atermice .....	49
II.3.3. Energia Gibbs de dizolvare în teoria Flory – Huggins. Variația potențialului chimic al solventului și al polimerului în procesul de dizolvare.....	62
<b>II.4. Insuficiențele teoriei Flory – Huggins</b> .....	71

<b>Capitolul III. Presiunea osmotică.....</b>	<b>75</b>
<b>III.1. Proprietățile coligative ale soluțiilor.....</b>	<b>75</b>
<b>III.2. Osmometria.....</b>	<b>80</b>
<b>III.3. Presiunea osmotică pentru soluții ideale și neideale .....</b>	<b>87</b>
<b>III.4. Parametrul de interacțiune .....</b>	<b>91</b>
<b>Flory-Huggins.....</b>	<b>91</b>
<b>III.5. Determinarea masei moleculare medii numerice și a coeficienților viriali .....</b>	<b>95</b>
<b>III.6. Dependența celui de-al doilea coeficient virial de natura solventului, temperatură și masa moleculară a polimerului.....</b>	<b>100</b>
 <b><i>Prepararea și condiționarea membranelor semipermeabile determinarea permeabilității membranei la solvent .....</i></b>	
	<b>105</b>
<b>Considerații generale .....</b>	<b>105</b>
<b>Prepararea membranelor din celuloza regenerată....</b>	<b>112</b>
a) Metoda Donnet-Roth .....	113
b) Metoda Carter-Record .....	113
c) Metoda Robertson.....	114
Condiționarea membranelor pentru lucrul în solvenți organici .....	116

Determinarea permeabilității membranei..... 117

***Determinarea masei moleculare medii numerice și a  
coeficientului virial secund prin metoda osmotică ..... 121***

**Aparatura și modul de lucru.....121**

***Bibliografie ..... 125***



# Pagin 1 sat goal inten ionat

Extras din volumul:

Condurache, B.C. (2008). Presiunea osmotica . Aspecte teoretice i experimentale. Ia i, România: Lumen.

# INTRODUCERE

Substanțele cu mase moleculare începând de pe la 5000 de unități atomice de masă sunt denumite substanțe macromoleculare. Ele constituie obiectul de studiu al chimiei macromoleculare.

Materialele pe bază de polimeri joacă un rol din ce în ce mai important în industria modernă, datorită diversității și ușurinței prelucrării lor.

Limita inferioară menționată a masei moleculare trebuie considerată ca fiind convențională; în realitate, trecerea de la substanțe obișnuite, adică de la proprietățile acestora la proprietățile caracteristice substanțelor macromoleculare nu este netă ci graduală.

Proprietățile fizico-chimice și mecanice ale polimerilor rezultă din mărimea mare a moleculelor lor.

Polimerii sunt constituiți din lanțuri moleculare lungi, rezultate din adăugarea unei molecule de bază, numită unitate structurală sau mer, monomer care se repetă de un număr mare de ori.

Unitățile monomerice sunt legate între ele prin legături covalente, a căror câmp de acțiune se extinde pe toată lungimea macromoleculei, adică pe mai multe sute și uneori, pe mai multe

mii de Å . Forțele de coeziune intermoleculare sunt mai puțin importante (forțe van der Waals) și au o rază de acțiune mult mai mică.

Denumirea de macromoleculă (introdusă în chimie în anul 1922 de către H.Staudinger, creatorul chimiei macromoleculare) poate sugera dimensiuni moleculare uriașe. În realitate macromoleculele se situează sub domeniul vizibilității directe; ele pot fi considerate gigante doar în comparație cu moleculele obișnuite.

Prezența unor molecule formate dintr-un număr foarte mare de unități monomere, unite în lanțuri extrem de lungi, le conferă acestora o serie de proprietăți specifice, diferite de acelea ale moleculelor obișnuite. Macromoleculele se caracterizează printr-o flexibilitate care îi va permite să ia mai multe conformații.

Metodele și mecanismul obținerii polimerilor conduce la produse eterogene din punct de vedere al masei moleculare, adică la o polidispersitate a maselor moleculare. Noțiunea de masă moleculară are un înțeles nou, fiind o masă moleculară medie statistică.

Proprietățile polimerilor sunt determinate, atât de compoziția chimică, cât și de structura moleculară. Structura moleculară, se referă, în principal, la masa moleculară, distribuția maselor moleculare și la flexibilitatea moleculară. S-a constatat că,

o proprietate nu este determinată de un singur factor structural, dar un anumit factor structural poate schimba un număr mare de proprietăți.

Proprietățile polimerilor sunt mult influențate de metodele utilizate la prelucrare. De exemplu, pentru o compoziție chimică, se poate obține, prin aplicarea unor condiții de prelucrare diferite, o structură fizică diferențiată. Proprietățile polimerilor, depind, atât de structura sa chimică, cât și de noua structură, pe care o va avea în urma procesului de prelucrare.

Pentru a utiliza materialele polimerice în anumite condiții, ele trebuie să posedă proprietăți, cum ar fi: rezistența chimică, mecanică, electrică, higroscopicitatea, încărcarea electrică, inflamabilitatea, termorezistența ș.a., astfel ar fi de dorit optimizarea condițiilor de sinteză și prelucrare a polimerilor.

Studiile au arătat că se pot face doar aprecieri asupra variațiilor diferitelor proprietăți cu anumiți parametrii structurali. Deci, se impune, acumularea de noi informații pentru elucidarea relației complexe dintre structură, proprietăți și aplicațiile lor.

Mi-am ales această temă deoarece mi s-a părut interesant acest domeniu al polimerilor. În zilele noastre polimerii sunt folosiți tot mai mult, fie sub formă de materiale plastice, fibre sintetice, etc. Dezvoltarea industriei de polimeri a fost favorizată de proprietățile specifice ale acestor materiale: greutate specifică

mică, proprietăți electroizolante, rezistență la acțiunea agenților chimici și climatici, rezistență mecanică deosebită, transparență, posibilitatea de prelucrare în condiții energetice foarte economice, etc. Se poate spune că producția de materiale plastice, elastomeri și fibre sintetice susține dezvoltarea industriei bunurilor de consum, a mijloacelor de transport și în general a tuturor ramurilor industriale care constituie baza materială a societății contemporane. Aceste materiale sintetice sunt din ce în ce mai mult folosite ca înlocuitori ai unor materiale naturale, față de care au unele proprietăți superioare, fapt care le asigură în unele domenii de utilizare prioritate sau exclusivitate la consum.

# CAPITOLUL I

## Caracterizarea generală a stării macromoleculare

### I.1. Tipuri de mase moleculare la polimer

Pentru polimeri noțiunea de moleculă și masă moleculară are unele particularități care decurg din deosebirea lor calitativă față de produsele cu masă moleculară mică.

Produsele macromoleculare sunt un amestec de molecule de diferite mase moleculare. Studiul cineticii reacțiilor de polimerizare sau policondensare au arătat că aceste reacții duc la un amestec de molecule cu mase moleculare diferite, adică la substanțe polimoleculare sau polidisperse din punct de vedere al maselor moleculare. Pentru aceste amestecuri, masa moleculară determinată printr-o anumită metodă, este întotdeauna o valoare medie, în funcție de principiul care stă la baza determinării.

Compoziția moleculară a unui polimer sau polimolecularitatea poate fi redată prin curbele de distribuție a maselor moleculare, obținute prin fracționarea polimerului de interes, prin metode preparative sau analitice. Forma și lărgimea curbelor de distribuție a maselor macromoleculare, pentru un anumit polimer, vor influența proprietățile fizico-mecanice ale

polimerului respectiv. Dacă două probe au aceeași valoare a masei moleculare medii, proprietățile lor pot diferi mult dacă distribuția maselor moleculare este diferită.

Datorită distribuției maselor moleculare, valoarea maselor moleculare obținute prin metode diferite, sunt doar valori medii statistice, adică depinde de metoda folosită, în timp ce la o substanță cu moleculă obișnuită, masa moleculară este o constantă fizică.

Reacțiile de obținere a polimerilor duc la un amestec de molecule polimere cu lungimi diferite ale catenei (mase moleculare diferite).

Cinetica procesului explică obținerea unui asemenea amestec de „polimeri omologi”, cum ar fi:

- ↳ reactivitatea diferită a centrilor activi;
- ↳ caracterul întâmplător al reacțiilor de transfer sau întrerupere a lanțului;
- ↳ apariția unor reacții de degradare în timpul sintezei sau după sinteză, etc.

Masa moleculară, în cazul compușilor macromoleculari, reprezintă o valoare medie,  $\overline{M}$ , a maselor tuturor moleculelor care au grad de polimerizare diferit, prezente în compusul dat.

Gradul de polimerizare mediu,  $\bar{P}$ , va fi:

$$\bar{P} = \bar{M} / M_0 \quad (\text{I.1})$$

unde:  $\bar{M}$  este masa moleculară medie;

$M_0$  este masa unității monomere.

Valorile gradului de polimerizare mediu și a masei moleculare medii depind de metoda de determinare și de modul de tratare statistică a medierii.

Pentru determinarea masei moleculare medii vom măsura o proprietate fizică care depinde direct de masa moleculară (proprietate coligativă, intensitatea luminii difuzate, etc.) care va duce la un anumit tip de mediere. Cele mai folosite tipuri de mărimi medii sunt cele propuse de *Lensing* și *Kremer*.

La substanțele macromoleculare întâlnim următoarele tipuri de mase moleculare:

- ↪ masa moleculară medie numerică,  $\bar{M}_n$ ;
- ↪ masa moleculară medie gravimetrică sau ponderală,  $\bar{M}_w$ ;
- ↪ masa moleculară medie z,  $\bar{M}_z$ ;
- ↪ masa moleculară medie (z+1),  $\bar{M}_{z+1}$ ;



Continuarea acestui volum o puteți lectura achiziționând volumul de pe  
[www.editalumen.ro](http://www.editalumen.ro)  
[www.lumenpublishing.com](http://www.lumenpublishing.com)  
sau din librăriile noastre partenere.

Extras din volumul:

Condurache, B.C. (2008). Presiunea osmotică. Aspecte teoretice și experimentale. Iași, România: Lumen.

ISBN 973-166-083-6



Conținutul acestui volum nu  
reprezintă în mod necesar  
punctul de vedere al Editurii  
Lumen sau al finanțatorilor

Publicat cu finanțarea:

mecia  
**LUMEN**  
[www.EdituraLumen.com](http://www.EdituraLumen.com)