

ХРОМАТОГРАФІЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ МАСИ ПОЛІМЕРІВ

Олексюк Олена Юріївна,
здобувач вищої освіти III курсу, olena7859@gmail.com
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Віленський Володимир Олексійович
доктор хімічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри хімії,
volodymyr-vilensky@ukr.net
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Матвієнко Олена Василівна,
асистент, el.v.matvienko@gmail.com
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Для полімерних матеріалів молекулярна маса (ММ) або розмір молекул відіграє вирішальну роль у визначенні механічних, об'ємних властивостей та властивостей розчинів полімерних матеріалів.

Ці властивості є визначальними у методах переробки полімерів, характеристик кінцевого використання та взаємодії із сусідніми молекулами. У порівнянні з малими молекулами, які мають дискретну і чітко визначену ММ, більшість синтетичних полімерів складаються із сотень та тисяч ланцюгів з різними ММ, що призводить до характерного молекулярно-масового розподілу (ММР).

На відміну від синтетичних полімерів, існує багато природних полімерів, зокрема нафтопродукти, лігніни, натуральні олії та жири, гумінові кислоти, натуральний каучук, целюлоза та полісахариди які мають характерний ММР, залежно від їх джерела та методу виділення. Нуклеїнові кислоти і більшість білків, однак, складаються з чітко визначеної молекулярної структури одномолекулярного виду.

Отже, різні полімери матимуть, по суті, різний ММР, а його форма і ширина будуть залежати від механізму, кінетики й умов полімеризації [1].

Щоб визначити величину ММР використовують хроматографічний метод аналізу, а саме: метод гелі-проникної рідинної хроматографії (GPC).

Широке використання GPC зумовлено її здатністю точно та відтворювано визначати ММР полімеру та розрізняти незначні відмінності між тісно пов'язаними фрагментами.

Для проведення дослідження полімер розчиняють у відповідному розчиннику шляхом введення у розчинник невеликого зразку полімеру, і прокачують через хроматографічну колонку. Згодом сигнал детектора записується у вигляді хроматограми (рис. 1.) [2], яка показує розподіл компонентів різних розмірів у досліджуваному зразку, починаючи від найбільшого до найменшого.

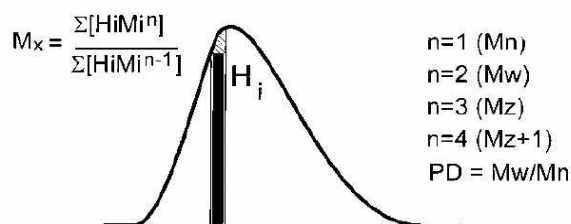


Рис.1. Крива розподілу середніх молекулярно-масових значень взята з [2]

При обробленні хроматограми GPC, її розділяють на кілька вертикальних зрізів і

математично обробляють. Висота кожного зрізу, H_i дорівнює кількості молекул, присутніх у цьому зрізі. Утриманню часу (або об'єму) цього зрізу присвоюється значення молекулярної маси, M_i , який отримано з калібрувального графіку.

Всі значення H_i та M_i присвоєного кожному зрізу, підсумовуються для отримання значень різної молекулярної маси, що описують ММР і для подальшого визначення середнього значення. Ці значення є статистичними моментами розподілу, тоді як показник полідисперсності (PD) є вказівкою на вузькість розподілу [2].

Отже, за допомогою GPC можна точно визначати ММР для різних полімерів, що можуть бути тісно зв'язані між собою.

1. Sadao Mori, Howard G. Barth / Size Exclusion Chromatography – 1999.

https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=2D3R8qvJgt8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=volumetric+and+chromatographic+method+of+determining+the+molecular+weight+of+polymers+on+the+example+of+polystyrene+and+isotactic+polypropylene.&ots=YGEcaQsQwu&sig=SC9xe8Xe1sN_aTqxRYXFsK05V2E&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

2. Gary J. Fallick and Rick Nielson/ Liquid Chromatography of Polymers / Waters Corporation, Milford, Massachusetts, USA- 2003.