

УДК 678.01:53

ВЫЧИСЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ
ПО ОДНОМУ ЗНАЧЕНИЮ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УРАВНЕНИЯ МАРОНА

И. Геци, М. И. Б. Селим

При определении характеристической вязкости в серии стандартных измерений или в тех случаях, когда быстрота более важна, чем точность, характеристическая вязкость может быть приближенно вычислена из данных одного измерения вязкости. Для этой цели был предложен целый ряд уравнений [1—19]. Среди них особый интерес представляет уравнение Марона [14]:

$$[\eta] = \frac{(\eta_{уд}/c) + \gamma (\ln \eta_{отн}/c)}{1 + \gamma}, \quad (1)$$

где $\gamma = k_n [\eta]_n^2 / (0,5 - k_n) [\eta]_k^2$, k_n — тангенс наклона кривой по уравнению Хаггинса [2] или ($k_k - 0,5$) по уравнению Крамера [20]; а $[\eta]_k$, или соответственно $[\eta]_n$ — величины характеристических вязкостей, рассчитываемых по этим уравнениям.

Марон показал применимость уравнения (1), основываясь на литературных данных, для образцов полистирола [21], акетата целлюлозы [22] в предположении, что при данной температуре для данной системы полимер — растворитель величина константы γ не зависит от молекулярного веса. Это значит, что при использовании уравнения (1) необходимо знать лишь величины γ для каждой из пар: полимер — растворитель. Определение последних не должно быть связано с дополнительными измерениями,

Зависимость γ от M для полистирола и полиамида

Мол. вес	γ	Мол. вес	γ
Полистирол в толуоле [21]		Полиамид в м-крезоле [24]	
204 000	5,0	13 460	0,24
906 000	2,87	17 330	0,932
1 410 000	3,29	17 410	0,79
1 810 000	3,37	17 820	0,573
		20 170	0,106
Полистирол в тетраглине [23]		Полиамид в хлоральгидрате [24]	
23 000	5,02	13 460	0,495
120 000	9,2	17 330	0,48
		17 410	1,95
		17 820	0,286
		20 170	0,041

а должно легко рассчитываться по литературным данным. Практическая значимость такого подхода совершенно очевидна. Однако недавно Ибрагим и Элиас [19] показали, что равенства $[\eta]_n = [\eta]_k$ и соответственно $k_n = k_k$, справедливость которых предполагается для применения уравнения (1), выполняются только при $k_n = 0,33$ (в этом случае $\gamma = 2$). Наиболее затруднения при применении уравнения (1) связаны с тем обстоятельством, что величина γ не является независимой от молекулярного веса даже для заданной температуры и системы полимер — растворитель. В зависимости γ от M не обнаруживается никакой видимой корреляции. Рассматриваемые данные представлены в таблице. Приведенные в ней величины γ определены по литературным данным методом так называемых «средних значений» k_n и ($k_k - 0,5$).

Как видно, величина γ зависит от молекулярного веса даже для полистирола [21], выбранного Мароном в качестве модельного полимера. Поэтому для выяснения возможности применения уравнения (1) для определения характеристической вязкости по данным единичного измерения вязкости требуются дальнейшие исследования.

Научно-исследовательский
текстильный институт,
Будапешт

Поступила в редакцию
28 VI 1965

ЛИТЕРАТУРА

1. G. V. Schulz, F. Blaschke, J. prakt. Chem., **158**, 430, 1941.
2. M. L. Huggins, J. Amer. Chem. Soc., **64**, 2716, 1942.
3. F. W. Billmeyer, J. Polymer Sci., **4**, 83, 1949.
4. V. E. Hart, J. Polymer Sci., **17**, 215, 1955.
5. S. N. Chinai, Industr. and Engng. Chem., **49**, 303, 1957.
6. J. Polacek, J. Polymer Sci., **39**, 469, 1959.
7. J. F. Voeks, J. Polymer Sci., **36**, 333, 1959.
8. K. Togu, K. Kenji, J. appl. Polymer Sci., **3**, 232, 1960.
9. R. J. Valles, M. C. Oztiniger, D. W. Levi, J. appl. Polymer Sci., **4**, 92, 1960.
10. S. Gundiah, S. L. Kapur, J. Scient. and Industr. Res. **B19**, 191, 1960.
11. S. H. Pinney, A practical course in polymer chemistry. Pergamon Press, London, 1961, p. 53, 148.
12. K. Togu, K. Kenji, J. Polymer Sci., **54**, 343, 1961.
13. S. Gundiah, S. L. Kapur, J. Scient. and Industr. Res., **B20**, 18, 1961.
14. S. H. Maron, J. appl. Polymer Sci., **5**, 282, 1961.
15. S. Gundiah, S. L. Kapur, J. Polymer Sci., **57**, 373, 1962.
16. H. G. Elias, Makromolek. Chem., **54**, 78, 1962.
17. O. F. Solomon, J. Z. Ciuta, J. appl. Polymer Sci., **6**, 683, 1962.
18. R. Z. Naar, H. H. Zabusky, R. F. Heitmiller, J. appl. Polymer Sci., **7**, 530, 1963.
19. F. Ibrahim, H. G. Elias, Makromolek. Chem., **76**, 1, 1964.
20. E. O. Kraemer, Industr. and Engng. Chem., **30**, 1200, 1938.
21. A. J. Goldberg, W. P. Hohenstein, H. Mark, J. Polymer Sci., **2**, 503, 1947.
22. A. M. Sookne, M. Harris, Industr. and Engng. Chem., **37**, 475, 1945.
23. P. Piganiol, Macromolécules, v. I, Dunod, Paris, 1947, p. 202.
24. I. Rusznák, I. Géczy, E. Ady, Faserforsch. und Textiltechn., **7**, 490, 1956.

CALCULATION OF THE LIMITING VISCOSITY NUMBER FROM A SINGLE VISCOSITY MEASUREMENT BY THE APPLICATION OF THE MARON'S EQUATION

I. Géczy, M. I. B. Selim

Summary

The authors showed that the value of the constant γ occurring in the Maron's equation is not independent of the molecular weight, so the applicability of the equation for the determination of the limiting viscosity number (intrinsic viscosity, Staudinger Index) from a single viscosity measurement needs further investigations.