

РАСТВОРЫ ПОЛИМЕРОВ, ЗАДАЧА 1

ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРОМОЛЕКУЛ В РАСТВОРЕ МЕТОДОМ СВЕТОРАССЕЯНИЯ

Цель работы: определение молекулярной массы макромолекул и θ -температуры для раствора полистирола (ПС) в циклогексане (ЦГ) методом светорассеяния.

Реактивы: растворы ПС в ЦГ разных концентраций ($C_1=2 \cdot 10^{-2}$; $C_2=1 \cdot 10^{-2}$; $C_3=5 \cdot 10^{-3}$; $C_4=2.5 \cdot 10^{-3}$ г/см³), ЦГ (растворитель).

Прибор: гониометр рассеянного лазерного света.

Описание метода и прибора см. Теоретическую часть.

Методика работы.

1. Внимательно ознакомиться с порядком работы на гониометре и программой управления коррелятором.
2. Повернуть ФЭУ на угол 90^0 . Для этого: отпустить стопорный рычаг поворотного столика, повернув его в горизонтальной плоскости до упора от себя; взять рукой кожух ФЭУ за нижнюю часть и поворачивать, пока метка «0» на подвижной части поворотного столика не совпадет с меткой «90» на неподвижной части; зафиксировать ФЭУ, повернув стопорный рычаг до упора к себе.
3. Задать температуру в кюветном отделении 25°C (вкладка *Temperature* окна *Control*).
4. Снять крышку с кюветного отделения.
5. Взять флакон с раствором концентрации C_1 за верхнюю часть и аккуратно вставить его сверху в тефлоновую муфту кюветного отделения так, чтобы крышка флакона оказалась на одном уровне с штырьками муфты.
6. Закрыть кюветное отделение крышкой.
7. Подождать 5 минут пока раствор термостатируется.
- 8.левой кнопкой мыши нажать кнопку Reset для сброса коррелятора, затем нажать кнопку Run.

9. Через 1 минуту прочитать показания коррелятора, нажав кнопку Read. В нижней части главного окна появится значение интенсивности рассеяния раствора в фотоотсчетах в секунду (cps), записать результат в таблицу в графу G_{25} (C_1).
10. Остановить коррелятор, нажав кнопку Stop.
11. Снять крышку кюветного отделения.
12. Вынуть флакон, одной рукой аккуратно поднимая его за верхнюю часть и слегка поворачивая по часовой стрелке, а другой придерживая муфту кюветного отделения за металлические штырьки.
13. Тщательно и аккуратно протереть флакон от толуола специальной салфеткой, поставить на стеклянную подставку.
14. Поместить в кюветное отделение флакон с раствором концентрации C_2 , повторить п.6-13, результаты измерений записывать в таблицу.
15. Аналогичные измерения произвести для растворов C_3 и C_4 , а также для растворителя.
16. Измерить интенсивность рассеяния толуола, результат записать в тетрадь над таблицей.
17. Задать температуру в кюветном отделении 35°C .
18. Повторить пп. 4-15, результаты записывать в таблицу в строку G_{35} .
19. Задать температуру 45°C , произвести измерения, результаты записать в таблицу в строку G_{45} .
20. Перекрыв лазерный луч, измерить темновой ток ($G_{\text{темн}}$), записать в тетрадь над таблицей.

Результаты оформить в виде таблицы 1:

Таблица 1.

$G_{\text{толуол}} =$ $G_{\text{темн}} =$

C , г/см ³	C_1	C_2	C_3	C_4	θ (р-ль)
G_{25} , cps					
G_{35} , cps					
G_{45} , cps					

Обработка результатов.

Отношение Рэля R_θ рассчитывается по формуле:

$$R_\theta = \alpha \cdot (G_{p-p} - G_{p-ритель}) \cdot \sin \theta,$$

где α - приборный коэффициент: $\alpha = \frac{1.1416 \cdot 10^{-5}}{G_{\text{толуол}}(90^\circ) - G_{\text{теми}}}$

Оптическая постоянная раствора K рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{4\pi^2 n^2 \left(\frac{\partial n}{\partial c} \right)^2}{\lambda^4 N_A},$$

где n – показатель преломления растворителя ($n_{\text{ЦГ}} = 1.4263$)

$\frac{\partial n}{\partial c}$ - инкремент показателя преломления раствора ($\frac{\partial n}{\partial c} = 0.173 \text{ см}^3/\text{г}$)

λ - длина волны лазерного света ($\lambda = 633 \text{ нм}$ (*перевести в см!*))

N_A – число Авогадро

1. На одном графике построить зависимости $\frac{K \cdot c}{R_\theta}$ от концентрации

при трех температурах. По каждой из зависимостей определить молекулярную массу полимера и второй вириальный коэффициент раствора, результаты записать в тетрадь.

2. Построить зависимость $A_2(T)$, соединить точки плавной кривой, определить θ -температуру для раствора ПС в ЦГ.

Письменно ответить на вопросы:

1. Какого типа средняя молекулярная масса определяется методом светорассеяния?

2. Различаются ли значения молекулярной массы, полученные при разных температурах (учесть, что погрешность метода $\frac{\Delta M}{M} \cong 5\%$)?

3. Какой тип фазовой диаграммы имеет система полистирол – циклогексан?