

РАСТВОРЫ ПОЛИМЕРОВ, ЗАДАЧА 4

Определение молекулярной массы полимера и параметров уравнения

Марка-Куна-Хаувинка.

Реактивы: Растворы полимеров: трех фракций полистирола в толуоле.

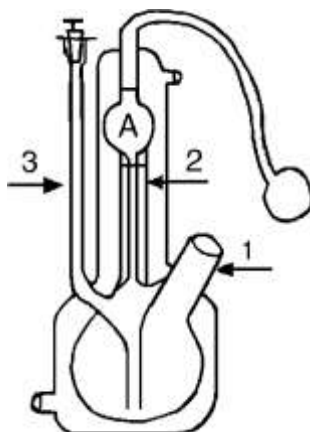
Растворители: толуол.

Приборы и посуда:

Термостат, вискозиметр Уббелодде, секундомер, груша резиновая, шприц с гибкой насадкой, пипетки на 10 мл, стеклянные стаканчики (2 шт).

Работа выполняется с помощью капиллярного вискозиметра Уббелодде при 25°C.

Порядок работы с вискозиметром



1. Измерение времени истечения растворителя.

Пипеткой через трубку 1 вводят в вискозиметр 7 мл растворителя. После 5-минутного термостатирования приступают к измерению времени истечения. Закрыв пробку на трубке 3, с помощью груши, надетой на трубку 2, заполняют капилляр и измерительный шарик А растворителем так, чтобы уровень его был на 2–3 см выше верхней метки над измерительным шариком. Отсоединяют грушу от прибора и вынимают пробку из трубки 3. Растворитель из трубки 3 и шарика А начинает стекать в резервуар вискозиметра. Отмечают по секундомеру время истечения растворителя от верхней метки над измерительным шариком до нижней – под ним. Время истечения определяют не менее трех раз, причем отсчеты по секундомеру не должны различаться более, чем на 0.4 сек. В процессе измерения следят за постоянством температуры и чистотой измеряемых жидкостей. Измерив время истечения растворителя, с помощью шприца с

гибкой насадкой по возможности более полно извлекают растворитель через трубку 1 и выливают в стаканчик для слива.

2. Измерение времени истечения растворов полимера разных концентраций.

Помещают в вискозиметр 7 мл исходного раствора полимера, термостатируют раствор в течение ~5 мин и измеряют время его истечения через капилляр. Разбавление раствора производят непосредственно в вискозиметре, последовательно добавляя 7 мл, 7 мл, еще 14 мл растворителя. Каждый раз тщательно перемешивают раствор, барботируя воздух с помощью груши при закрытой пробке на трубке 3. Все измерения записывают в тетрадь.

После окончания измерений шприцем с гибкой насадкой извлекают раствор полимера из вискозиметра в склянку для слива и тщательно моют шприц и вискозиметр растворителем. Вновь измеряют время истечения растворителя, сопоставляя его с временем, измеренным в начале работы. Времена истечения растворителя должны различаться не более чем на 0,4 сек.

3. Первичная обработка данных.

Для каждой концентрации раствора и чистого растворителя вычисляют среднее время истечения. Результаты измерений записывают в таблицу 1:

Полимер:

Температура измерения:

Растворитель:

Время истечения растворителя:

Объем раствора, мл	c (полимера), г/дл	t (время истечения раствора), сек	$\eta_{отн} = \frac{t}{t_0}$	$\eta_{уд} = \frac{t - t_0}{t_0}$	$\eta_{пр} = \frac{\eta_{уд}}{c}$, дл/г

Здесь t_0 – время истечения растворителя,

$\eta_{отн}$ – относительная вязкость раствора,

$\eta_{уд}$ – удельная вязкость раствора,

$\eta_{пр}$ – приведенная вязкость раствора.

По данным таблицы 1 строят зависимость приведенной вязкости от концентрации раствора. Экстраполяцией полученной зависимости к нулевой концентрации полимера находят характеристическую вязкость.

Выполнение работы

Объектами исследования являются растворы трех фракций полистирола (ПС) разных молекулярных масс в толуоле. Исходная концентрация всех растворов в г/дл обозначена на колбе. Для каждой фракции определяют характеристическую вязкость, как описано выше в разделе “Порядок работы с вискозиметром”. Работу начинают с полимера с наименьшей молекулярной массой.

Обработка результатов

В одних координатах строят три зависимости приведенной вязкости от концентрации раствора для трех образцов ПС разных молекулярных масс и определяют три характеристические вязкости.

Строят зависимость логарифма характеристической вязкости от логарифма молекулярной массы и по этой зависимости определяют параметры уравнения Марка-Куна-Хаувинка для системы полистирол – толуол.

Задание: Объяснить зависимость вязкости от концентрации и молекулярной массы полимера. Чем обусловлены высокие значения характеристической вязкости раствора полимера? Какую информацию можно извлечь из полученного значения параметра α ?