

Условие

Задача 1 «Хроматография»

Хроматография – метод разделения веществ, основанный на разной скорости движения растворов в пористой среде. Широко используется в химическом анализе, но основан на физических принципах. В данной работе вам необходимо исследовать основы этого метода.

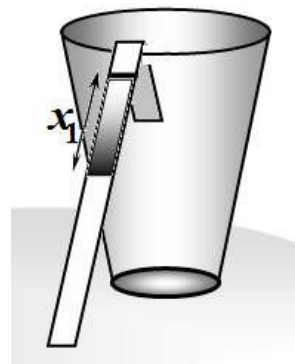
Приборы и оборудование: Два сосуда, один с чистой водой (№1), второй с раствором поваренной соли (№2), полоски фильтровальной бумаги с нанесенными цветными полосами, деревянная палочка, линейка, секундомер, простой карандаш.

Внимание: намокание полосок фильтровальной бумаги происходит достаточно медленно – каждый эксперимент занимает 10-15 минут. Число выданных вам полосок также ограничено, поэтому тщательно планируйте свою работу по выполнению данного задания!

Карандашом нанесите на все выданные вам полоски фильтровальной бумаги шкалы с интервалом в 0,5 см, начиная от нанесенной цветной полосы.

Пробное задание. Знакомство с эффектом.

Согните полоску с нанесенной черной полосой (и нанесенной вами шкалой) так, чтобы изгиб находился вблизи черной полосы. Поместите полоску на край стакана с водой (№1) так, чтобы короткий конец полоски был погружен в воду на глубину примерно равную 0,5 см. Вода начнет медленно двигаться по полоске. Когда она достигнет окрашенной нанесенной полосы и продолжит свое движение на полоске начнет появляться и смещаться окрашенная размытая сверху и достаточно резкая снизу окрашенная область. Пронаблюдайте этот эффект! В дальнейшем вам предстоит количественно исследовать движение края этой области, т.е. зависимость $x(t)$.



Также как описано выше поместите полоску фильтровальной бумаги в стакан с раствором поваренной соли (№2). В этом случае нанесенная краска по прошествии некоторого времени разделяется на две окрашенных по разному широким цветных полосы (красную и синюю). Движение границ этих полос Вам предстоит исследовать в части 3.

Часть 1. Движение вниз!

Повторите описанный в «пробном задании» эксперимент (естественно используйте другую полоску бумаги) с проведением измерений.

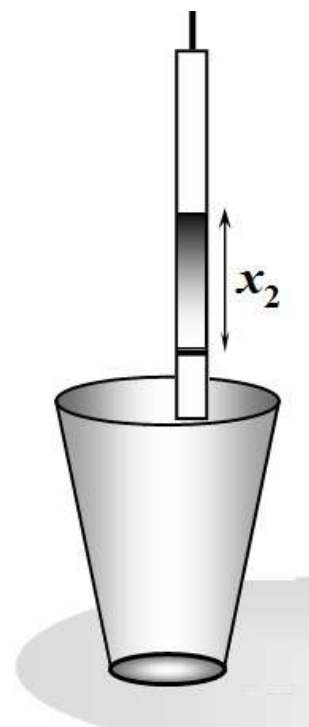
1.1 Измерьте зависимость координаты резкого края окрашенной области от времени $x_1(t)$. Постройте график полученной зависимости.

1.2 Рассчитайте среднюю скорость движения края на каждом отрезке (между нанесенными вами полу сантиметровыми делениями). Постройте график зависимости скорости движения

этого края от его координаты $v(x)$. Предложите простую формулу для примерного описания полученной зависимости $v(x)$. На бланке, где построена

экспериментальная зависимость $v(x)$, постройте график предложенной Вами теоретической зависимости.

Часть 2. Движение вверх!



Исследуйте движение границы окрашенной области вверх, когда полоска расположена вертикально (закрепите ее на палочке, прикрепленной к стакану). В этом эксперименте также используйте полоску с черной полосой.

2.1 Измерьте зависимость координаты резкого края окрашенной области от времени $x_2(t)$. Постройте график полученной зависимости.

2.2 Рассчитайте среднюю скорость движения края на каждом отрезке (между нанесенными вами полу сантиметровыми делениями). Постройте график зависимости скорости движения этого края от его координаты $v(x)$.

2.3 Проверьте, выполняется ли найденная Вами в п.1.2 зависимость скорости от координаты в этом случае.

Часть 3. Кто быстрее!

В этой части используйте полоску фильтровальной бумаги с коричневой полосой. Полоску опускайте в стакан с раствором **поваренной соли** так, как описано в Пробном задании.

3.1 Измерьте зависимости координат краев этих полос от времени. Постройте графики полученных зависимостей.

3.2 Проверьте, можно ли считать скорости смещения краев окрашенных областей пропорциональными друг другу.