

### Темы для изучения

Смачивающие и несмачивающие жидкости, капиллярность.

### Принцип

Когезионные силы в жидкости создают напряжение на ее поверхности, так называемое поверхностное натяжение. Металлическое кольцо, погруженное в жидкость, вытягивается из неё. При определенной силе натяжения пленка жидкости будет разрушена. Зная растягивающую силу и диаметр кольца можно вычислить поверхностное натяжение жидкости.

### Оборудование

- 1 Треножник PHYWE -PASS 02002-55
- 1 Прямоугольный зажим -PASS- 02054-00
- Штативн. стержень,
- 1 нерж. сталь,  $l = 7500$  мм 02033-00
- 1 Стержень с крюком 02051-00
- 1 Столик, регулируемый 02074-01
- 1 Пружинный динамометр, 0.1 Н 03061-01
- 1 Кольцо для опр. попер. натяж. 17547-00
- 1 Чашка Петри,  $d = 150$  мм, стекл. 64757-00

### Допол. требуются расходные материалы

Вода, дистиллированная

### Теория

Металлическое кольцо, погруженное в жидкость, вытягивается из жидкости. При определенной растягивающей силе пленка жидкости будет разрушена. Зная значение растягивающей силы и диаметра кольца можно рассчитать поверхностное натяжение жидкости по следующей формуле:

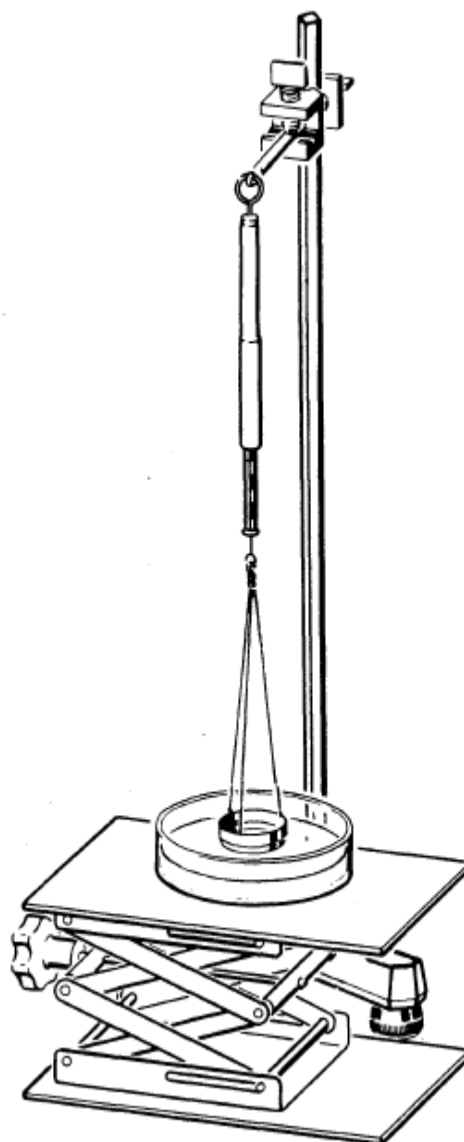


Abb. 1

$$\rho = \frac{F - F_G}{2 \pi d} \quad (1)$$

$\rho$  = поверхностное натяжение, Н / м

$F$  = сила натяжения непосредственно перед разрывом, Н

$F_G$  = вес кольца, Н

$d$  = диаметр кольца, мм

### Порядок выполнения работы

Экспериментальная установка показана на рисунке. Динамометр подвешивают на стержень с крючком. При помощи прямоугольного зажима стержень прикрепляют к штативному стержню, закрепленному в основании штатива. Динамометр регулируется на ноль. Затем измерительное кольцо подвешивают на ушко динамометра. Чашку Петри наполняют чистой водой и помещают на регулируемый стол. Высота стола регулируется так, чтобы кольцо погружалось на глубину около 3 мм в жидкость.

Затем регулируя высоту столика, медленно опускайте его до тех пор, пока не оборвется с кольца пленка жидкости. Максимальное значение силы  $F$  считывается с динамометра непосредственно перед отрывом жидкости. Затем определяют вес кольца в воздухе.

### Результаты

Поверхности жидкостей имеют определенное значение коэффициента поверхностного натяжения из-за сил сцепления молекул жидкостей.

Определяется диаметр кольца, и поверхностное натяжение рассчитывается из уравнения (1). Следующие значения представляют собой пример измерения:

Сила растяжения:  $F = 0.080$  Н

Вес кольца:  $F_G = 0.056$  Н

Диаметр кольца:  $d = 0.052$  м

$$\sigma = \frac{F - F_G}{2 \cdot \pi \cdot d} = \frac{0,080 - 0,056}{2 \cdot 0,052 \cdot \pi} \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$\sigma = 0,073 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Поверхностное натяжение воды приблизительно равно 0.073 Н/м.

### Примечание

Поверхностное натяжение всегда зависит от исследуемой жидкости. Чтобы продемонстрировать это, эксперимент может быть выполнен с несколькими различными жидкостями. Однако не следует использовать жидкости с очень малым коэффициентом поверхностного натяжения, так как в противном случае довольно простая настройка измерений приведет к чрезмерно большим ошибкам измерения.