

# Повърхностно напрежение на смеси от спирт и вода

Васил Николов  
(Dated: 26.04.2022)

## I. ЦЕЛ НА УПРАЖНЕНИЕТО

Да се определи по абсолютен и относителен метод коефициентът на повърхностно напрежение на смеси от вода и етилов спирт.

## II. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА УСТАНОВКА

Експериментална установка се състои от капилярка, чийто долен ръб докосва изследваната течност, а отгоре е отворена към атмосферата. Течността е в затворен съд, като към капачката му е свързана и тръба, другият край на която е свързана към манометър, и налягането може да се изменя?????. В експеримента се мери налягането, при което през капилярката започват да се отделят балончета.

## III. ТЕОРЕТИЧНА ОБОСНОВКА

### A. Абсолютен метод

Тъй като водата и спиртът мокри капилярката кривината на менискуса ще създаде отрицателно налягане, и течността ще се покачи нагоре. Нека покачването на сместа в капилярката е  $\Delta h$ , налягането в съда е  $P$ , плътността на сместа е  $\rho$ . Плътността на водата в манометъра е  $\rho_w$ , а неговото ниво се променя с  $\Delta H_m$ . Тогава

$$\begin{aligned} P_{atm} - \frac{2\sigma}{R} + \rho g \Delta H &= P \\ \frac{2\sigma}{R} &= P_{atm} - P + \rho g \Delta H \\ \sigma &= (P_{atm} - P) \frac{R}{2} = \frac{\rho_w g \Delta H_m R}{2} \end{aligned} \quad (1)$$

В последното уравнение (1) използваме, че правим измерване когато започнат да се появяват балончета от капилярката, тоест покачването на нивото на сместа в нея  $\Delta H = 0$ .

### Б. Относителен метод

При относителният метод измерванията са същите, но вместо да смятаме директно повърхностното напрежение по (1) първо калибрираме уреда. Знаейки добре повърхностното напрежение на водата  $\sigma_w = 72.75 \text{ Jm}^{-2}$ . Въвеждаме константа  $B$ , и чрез нея ще пресмятаме повърхностните напрежения на смесите.

$$\begin{aligned} B &= \frac{\sigma_w}{\Delta H_w} \\ \sigma_x &= B \Delta H_x \end{aligned}$$

От данните за дестилираната вода пресмятаме числената стойност на  $B = 1353 \text{ Jm}^{-3} \pm 2.5\%$ .

## IV. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДАННИ И РЕЗУЛТАТИ

### A. Достигане на стационарно състояние

За конкретната установка стационарното състояние се достига за около 15 min. От графиката на Фигура ?? температурите на нагревателя и охладителя можем да видим крайните им стойности,  $T_2 = (55.0 \pm 0.1)^\circ\text{C}$  и  $T_1 = (44.1 \pm 0.1)^\circ\text{C}$ .

### Б. Измерване на скоростта на охлаждане на охладителя

На Фигура ?? е представена температурата на охладителя като функция на времето. За да намерим нейната числена производна в точката, където температурата е числено равна на  $T_2 = 40.4^\circ\text{C}$  фитираме полином от пета степен на експерименталните данни, и намираме аналитично неговата производна.

Използвайки формула (??) пресмятаме крайната стойност за коефициентът на топлопроводност на образца -  $k = 0.11 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1} \pm 3\%$ . За да се пресметне грешката се предполага, че грешката в производната на температурата е около 1%. Този резултат е очакван - топлопроводимостта на образца е от същия порядък като тази на плексиглас.