Возьмём бумагу(бумажное полотенце(2 \* 15)).Опустим полоску в воду, вода поднимется на некоторую высоту h (около 10 см). Воспользовавшись формулой для цилиндрического капилляра формула и считая смачивание полным, получим выражение для оценки диаметра волокна формула

Данные для расчёта:

сигма = 72,7 мН/м при t = 20 °C [2],

ро = 0,998 г/см3 при t = 20 °C [3],

g = 9,81 м/с2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт и толщина бумаги | Высота подъёма воды при заданных условиях | Диметр капилляра, мм | |
| цилиндрическ.  d = 4сигма/(роgh) | плоского  d = 2сигма/(роgh) |
| Бумажное полотенце; 0,07 мм | 10 см, открытый объём | 0,30 | 0,15 |
| 40 см, замкнутый объём | 0,075 | 0,037 |
| Бумага фильтровальная лабораторная; 0,16 мм | 15,5 см, открытый объём | 0,19 | 0,096 |
| 62,5 см, замкнутый объём | 0,048 | 0,24 |

Полученные значения диаметра капилляра в 2–4 раза превосходят толщину бумаги! Значит, в постановке опыта что-то не учтено. Прежде всего – испарение. Высота подъёма определяется соотношением количества воды, которое за единицу времени поднимается по капиллярам, и количеством воды, которое испаряется за единицу времени.

Поместим полоску бумаги в замкнутый прозрачный сосуд, например стеклянную техническую бутыль высотой около 75 см, диаметром около 22 см с горлом диаметром около 30 мм. На дно нальём водопроводную воду, посередине бутыли подвесим полоску бумаги, а горлышко прикроем тканью. За сутки высота подъёма составила около 40 см, кое-где стенки бутыли «запотели», значит, внутри бутыли были насыщенные пары воды! Причём выше отметки 40 см бумажная лента была абсолютно сухая, значит, конденсации воды на ней не происходило. Влага поднялась ровным слоем, и увеличение высоты подъёма в 4 раза мы связываем с отсутствием испарения. (Большой диаметр бутыли по сравнению с шириной полоски гарантировал, что при незначительном изменении температуры воздуха водяной пар конденсировался бы на стенках бутыли.) С учётом того, что капилляры могут быть плоскими, получающееся значение по порядку величины сравнимо с толщиной самой бумаги. Интересный факт: когда мы открыли горлышко бутыли на сутки, высота подъёма уменьшилась до 30 см (именно такая высота подъёма воды указана в задаче № 414 из сборника [4]), стенки бутыли «отпотели», влажность понизилась. Внизу же полоски обнаружились явные признаки «засоления» капилляров, что свидетельствовало о непрерывном токе воды вверх.

Постановка опыта в замкнутом объёме позволила определить «истинную» высоту подъёма жидкости в бумажной полоске в отсутствие испарения. В этом смысле полученные экспериментальные значения ближе к условию задачи.

Опыт брался из учебника физика

«Элементарный учебник физики: Т. 1. Под ред. Г.С.Ландсберга. – М.: ОГИЗ Гостехиздат, 1948».