

Вот блин! (9 баллов)

Плёнки с контролируемыми физическими свойствами можно использовать в качестве сенсоров на влажность, температуру, наличие тех или иных веществ. Один из способов получения таких плёнок – использование сополимеров, имеющих блочную структуру.

Сополимер стирола и 2-винилпиридина, в котором каждый блок имеет молекулярную массу 190 кДа, путём самосборки образует на стеклянной или силиконовой подложке плёнку, по структуре напоминающую стопку блинов (такие структуры называют ламеллярными). В этой плёнке чередуются гидрофильные и гидрофобные слои полимера примерно равной толщины.

1. Напишите формулу сополимера, указав для каждого блока степень полимеризации. (1 балл)

Плёнку обрабатывают избытком этилбромида и получают сополимер X (рис. 1).

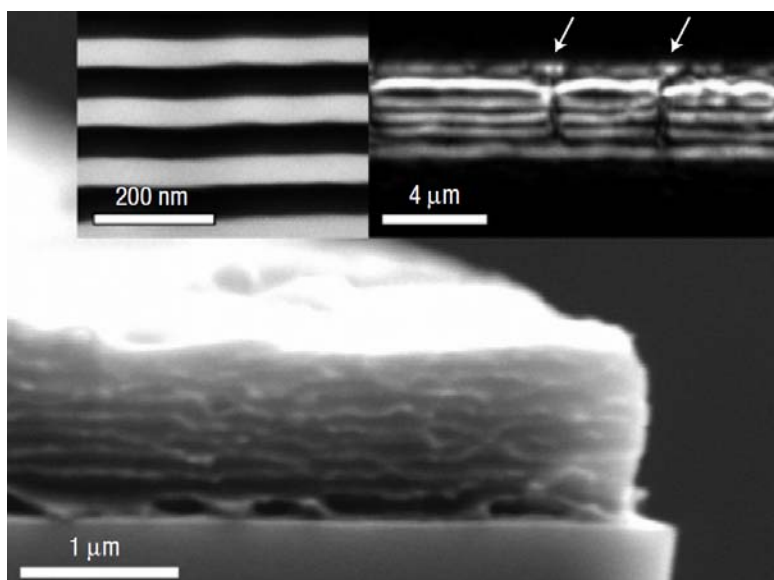


Рис. 1. Микрофотография сухой плёнки сополимера X на силиконовой подложке. В верхних вставках изображены структуры сухой (слева) и набухшей (справа) плёнок

2. Напишите уравнение реакции образования X. Что произойдёт с исходным сополимером, если вместо этилбромида использовать 1,4-дибромбутан? (2 балла)

В воде или во влажной атмосфере плёнка набухает. В одном из опытов в атмосфере со 100%-ной влажностью толщина плёнки увеличилась с 2.9 до 18.6 мкм.

3. а. Как вода попадает внутрь плёнки, если в её составе каждый второй слой – гидрофобный? (1 балл).

б. Как и во сколько раз изменилась толщина каждого слоя при набухании? (2 балла)

в. Оцените, во сколько раз может измениться масса плёнки при поглощении воды. Необходимые данные о плотности веществ найдите самостоятельно. (2 балла)

4. В концентрированном растворе NH_4Cl набухшая плёнка сжимается до исходной толщины. Объясните, почему. (1 балл)