

Задача 4. Неизвестные наноструктуры

Автор – А.А.Дроздов

Решение: 1) Z - углеродные нанотрубки, X – ацетилен, Y – азот.

2) Один из способов получения **углеродных нанотрубок** основан на реакции разложения газа **ацетилена** на наночастицах кобальта. Для проведения опыта в кварцевую трубку помещается фарфоровая лодочка с частицами катализатора. В течение нескольких часов через трубку прокаливается газовая смесь **ацетилена и азота** (в ней преобладает газ **азот**) нагретая до  $1000^{\circ}\text{C}$ . После этого прибор охлаждают в токе газа **азота**. После проведения эксперимента на стенках трубки были обнаружены четыре типа структур:

- (1) частицы аморфного углерода на поверхности **катализатора**;
- (2) частицы катализатора, окруженные **графеновыми** слоями;
- (3) нити, образованные **аморфным углеродом**;
- (4) углеродные нанотрубки.

Наименьшее значение внутреннего диаметра полученных **углеродных нанотрубок** составляет 10 нм. Длина **углеродных нанотрубок** зависит от времени протекания реакции и составляет величину от 100 нм до 10 мкм.

3) (а) Пусть молярная масса смеси 27,80 г/моль. Пусть x- мольная доля ацетилена, а (1-x) – мольная доля азота. Тогда средняя молярная масса смеси равна

$$26x + 28(1-x) = 27,80$$

x = 0,1 или 10% по объему (мольная доза для газов совпадает с объемной). Тогда азота будет 90%.

(б) Пусть молярная масса смеси 27,95 г/моль, тогда, рассуждая аналогично, получаем

$$26x + 28(1-x) = 27,95$$

x = 0,025 ацетилена или 2,5% по объему. Тогда азота будет 97,5%.

Таким образом, смесь содержит от 2,5 до 10 % об. ацетилена.

Ответ: состав смеси – от 2,5 до 10% ацетилена