



Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

Решение задачи 2. Наночастицы из воздуха

1. Единственный компонент воздуха, из которого можно путем разложения получить твердый наноматериал, – углекислый газ, CO_2 .

Найдем формулу оксида M_2O_n .

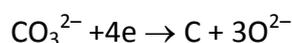
$$\frac{2M(\text{M})}{2M(\text{M}) + 16n} = 0.467$$

откуда: $M(\text{M}) = 7n$. При $n = 1$ получаем $M(\text{M}) = 7$ г/моль – это Li, формула оксида Li_2O .

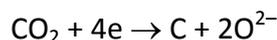
В соли на один моль лития приходится масса кислотного остатка: $7/0.189 \cdot 8.811 = 30$ г.

Такого кислотного остатка нет. На 2 моля – 60 г, что соответствует карбонату. Формула соли – Li_2CO_3 .

2. На катоде происходит восстановление выделяется углерод:

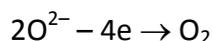


или

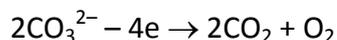


(принимается любая полуреакция с образованием углерода). Образуются углеродные нанонити.

На аноде происходит окисление и выделяется кислород:

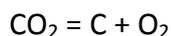


или



(принимается любая полуреакция с образованием кислорода).

Суммарное уравнение:



или



3. По микрофотографии средний диаметр нанонитей на глаз можно оценить как 200-400 нм.
4. Оксид лития, во-первых, связывает CO_2 ($\text{Li}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Li}_2\text{CO}_3$) и улучшает его растворимость в расплаве, а, во-вторых, уменьшает температуру плавления карбоната. Добавки никеля играют роль «затравок» для формирования нитей. Без этих добавок углерод образуется в аморфном виде.