

Размерный эффект в растворах наночастиц

В сосуд, в котором находятся наночастицы серебра диаметром 10 нм (см рис.1) аккуратно (не взбалтывая) налили воду до уровня h_1 .

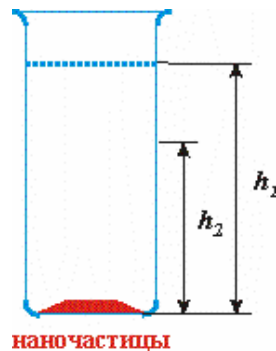


Рис.1.

1. Какой из графиков, изображенных на рис.2, правильно описывает изменение со временем концентрации наночастиц: а) на дне сосуда (c_0) и б) на высоте h (c_h)? Кратко обоснуйте ответ. (2 балла)

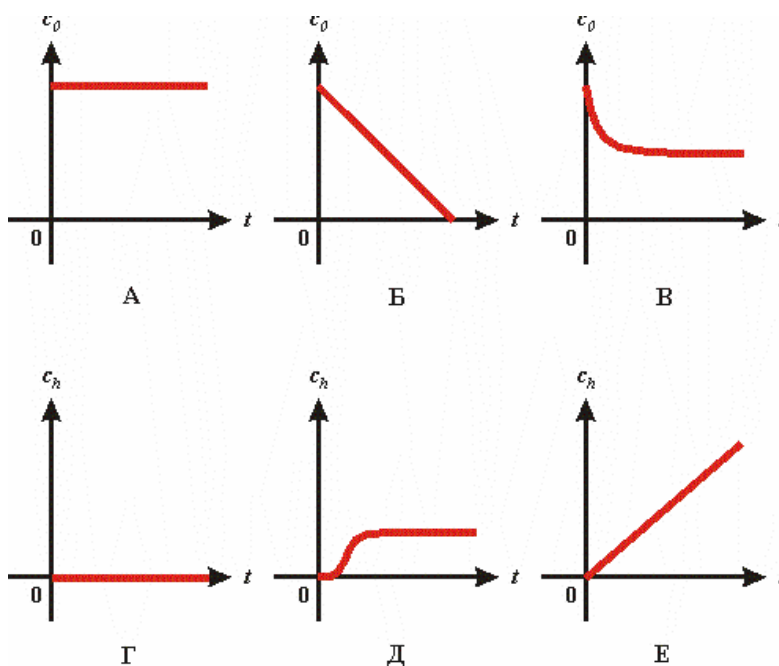


Рис.2.

Известно, что равновесное распределение по высоте монодисперсных наночастиц в жидкости хорошо описывается уравнением:

$$\ln \left(\frac{c_h}{c_0} \right) = - \frac{mgh}{kT},$$

где m – масса одной частицы, g – ускорение свободного падения, $k = 1.38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – постоянная Больцмана, а T – абсолютная температура.

2. Как изменится концентрация частиц золота (плотность золота считать равной 19.3 г/см^3) в воде на той же высоте и при той же температуре $T = 298 \text{ К}$, если диаметр частиц уменьшить с 1 микрона до 10 нанометров? (2 балла)

3. На каком расстоянии h от дна сосуда концентрация наночастиц золота будет в 2 раза меньше, чем на дне, если диаметр сферических частиц золота 10 нм? (1 балл)