



Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Задача 10. Биметаллический кубооктаэдр

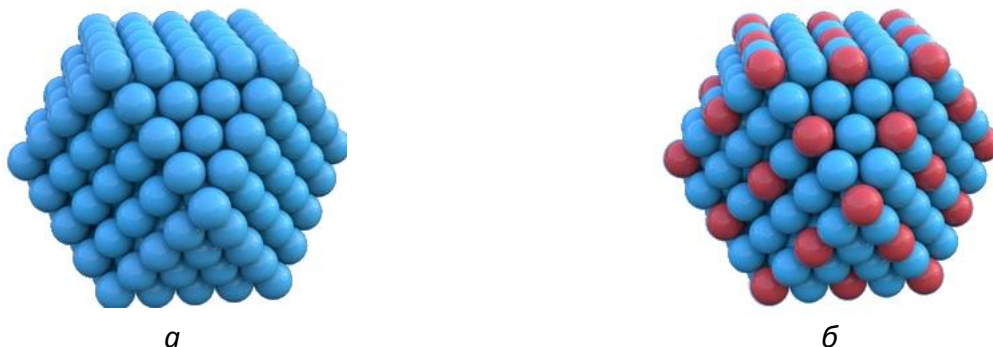


Рис. 1. Трехмерная модель нанокластера в форме кубооктаэдра¹, на ребро которого приходится 5 атомов металла:

а) нанокластер **A**; б) биметаллический нанокластер **A_xB_y** (голубой – **A**, красный – **B**).

Для повышения каталитической активности часть атомов в структуре металлических нанокластеров **A** (рис. 1а) заменяется на атомы второго металла **B** таким образом, что между любыми соседними атомами **B** расположен один атом **A** (рис. 1б).

Одним из параметров, определяющих каталитическую активность **A_xB_y**, является **δ** – отношение числа атомов **B**, расположенных на поверхности нанокластера, к общему числу атомов поверхностного слоя.

1. Какой атом находится в центре **A_xB_y**? **(0,5 балла)** Сколько атомов **B** находится в поверхностном слое **A_xB_y**, на ребро которого приходится:
 - а) 5 атомов? **(0,5 балла)**
 - б) **n = 2k** атомов? **(0,5 балла)**
 - в) **n = 2k + 1** атомов? **(1,5 балла)**

Здесь **k** – натуральное число.

2. Рассчитайте **δ** для **A_xB_y**, на ребро которого приходится:
 - а) 5 атомов; **(1 балл)**
 - б) **n** атомов; **(2 балла)**
 - в) бесконечно большое число атомов. **(2 балла)**
3. Чему равно соотношение **y:x** в нанокластере **A_xB_y**, на ребро которого приходится:
 - а) 5 атомов? **(1 балл)**
 - б) **n** атомов? **(3 балла)**
 - в) бесконечно большое число атомов? **(3 балла)**

¹Общее число атомов в нанокластере в форме кубооктаэдра составляет

$$N = (10n^3 - 15n^2 + 11n - 3)/3,$$

где **n** – число атомов, приходящееся на ребро кубооктаэдра.

Всего – 15 баллов