

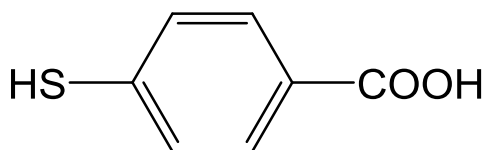


## Химия для школьников 7 – 11 класса (заочный тур) Решение задачи 7. Частицы золота

1. Семь атомов золота и три остатка кислоты имеют массу:

$$7 \cdot 197 + 3M = 52348 - 50513,$$

откуда  $M = 152$  Да. Это – молекулярная масса аниона. Такую массу имеет анион меркаптобензойной кислоты  $^-S-C_6H_4-COO^-$ . Из трех изомерных кислот, отличающихся взаимным расположением двух функциональных групп, симметричной является только 4-меркаптобензойная кислота (рМВА):



**X**

2. Пусть Y содержит  $a$  атомов Au и  $b$  остатков X, тогда

$$197a + 152b = 26782.$$

Уравнение решается подбором с учетом того, что  $a$  – четное, но не делится на 4. Кроме того, из анализа состава более крупных частиц следует, что атомов золота – примерно в 2.5 раза больше, чем анионов.

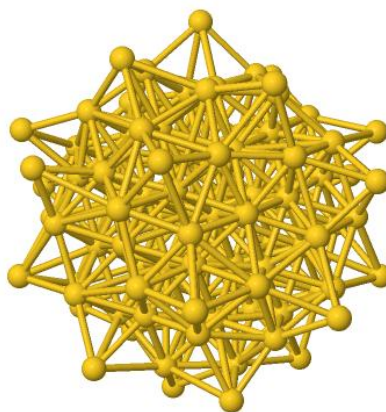
$$a = 102, b = 44.$$



3. Пусть  $R$  – радиус металлического ядра,  $r = 0.144$  нм – радиус атома золота, тогда

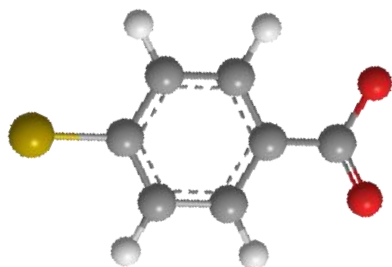
$$\frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{102 \cdot \frac{4}{3} \pi r^3}{0.74},$$

откуда  $R = 0.744$  нм.



$Au_{102}$

Оценим линейный размер остатка:



$$l(S-C) + 2l(C-C) + l(C-C) + 1/2 \cdot l(C-O) = 0.182 + 2 \cdot 0.140 + 0.154 + 1/2 \cdot 0.132 = 0.682 \text{ нм.}$$

Полный радиус частицы:  $0.744 + 0.682 = 1.426 \text{ нм} \approx 1.4 \text{ нм.}$

