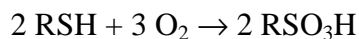
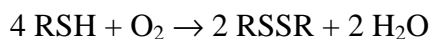


Кто сказал, что «вечные ценности» не стареют?

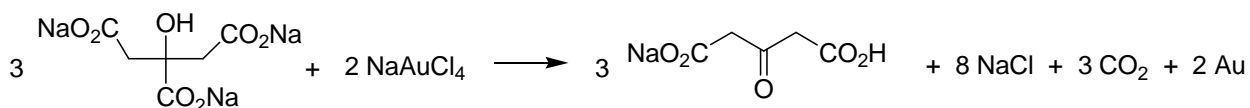
Решение

1. Пусть было x см³ золота. Поскольку $v = (4/3)\pi r_s^3$, количество наночастиц до «старения» равно $x/(4/3)\pi r_s^3$. Площадь поверхности одной частицы $4\pi r_s^2$. Суммарная площадь поверхности равна $4\pi r_s^2 x / (4/3)\pi r_s^3 = 3x/r_s$. Аналогично, суммарная площадь поверхности частиц после «старения» равна $3x/r_f$. Тогда площадь поверхности частиц после «старения» равна $r_s/r_f = 3,9/6,2 = 0,63$ от площади поверхности свежесформированных частиц. Следовательно, 37% додецилтиола перешло в раствор. На воздухе додецилтиол окисляется с образованием дисульфида или додецилсульфоновой кислоты.

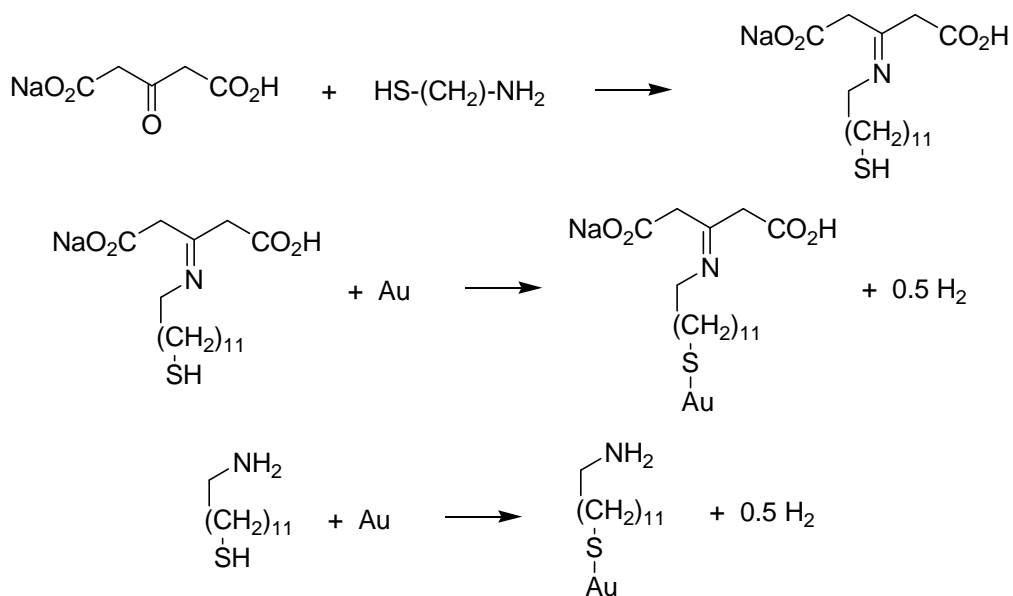


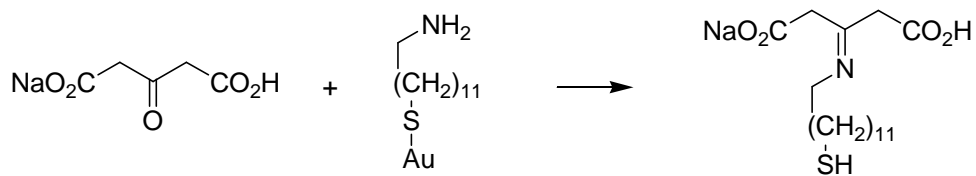
Расчет доли молекул, перешедших в раствор, – **1 балл**. Превращение в сульфиды – **1 балл**, в сульфоновые кислоты – еще **1 балл**. Всего **3 балла**.

2. Первая реакция – восстановление тетрахлораурата цитратом.



Кроме нее будут протекать реакция между карбонильной группой продукта окисления цитрат-иона и аминогруппой аминотиола и реакция тиола с поверхностью частиц золота. Любая последовательность таких реакций считается правильной.





Согласно первому уравнению реакции, образование 2 моль золота сопровождается выделением 3 моль CO_2 . Следовательно, при образовании 1 г наночастиц золота выделится $67,2/394 = 0,17$ л CO_2 .

Уравнение реакции цитрата с тетрахлорауратом – **1 балл**. Уравнение реакции образования имина – **1 балл**. Уравнение реакции тиола с поверхностью частиц золота – **1 балл**. Расчет объема выделившегося газа – **1 балл**. Всего **4 балла**.

3. В первом случае на поверхности наночастиц золота находятся гидрофобные группы $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$. Поэтому наночастицы золота будут смачиваться толуолом с образованием «раствора» в толуоле. Во втором случае на поверхности наночастиц будут находиться заместители, содержащие терминальные карбоксильные группы, что делает наночастицы «растворимыми» в воде. В обоих случаях мы имеем дело не с истинным раствором, но это не влияет на ответ.

Два ответа по **1 баллу**. Всего **2 балла**.