

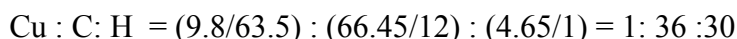
Задача 5 (автор Предеус А.В.)

1.



Теоретические массы PPh_3 и **B**: $m(\text{PPh}_3) = 21/1.6 = 13.13$ г, $m(\text{B}) = 11.18/0.86 = 13.00$ г. Далее рассмотрим вещество **A**: считая, что **B** – это единственный медьсодержащий продукт, имеем: $n(\text{Cu}) = (13.00 \cdot 0.098)/63.5 = 0.02$ моль; обозначая **A** как $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$, получаем уравнение $18m + 63.5 + 62 \cdot 2 = 4.83/0.02 = 241.5$, откуда $m = 3$, и формула **A** – $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

Теоретически на реакцию должно было пойти $n(\text{PPh}_3) = 13.13/262 = 0.05$ моль PPh_3 . Рассмотрим **B**: мольное соотношение



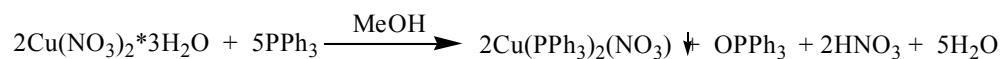
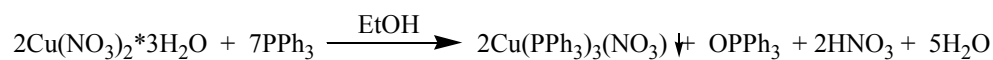
Соотношение $\text{C} : \text{H} = 6 : 5$ наводит на мысль, что:

1) В **B** нет других протонов, кроме H из фенильных групп (т.е. нет координированного метанола, воды, гидроксид – ионов и т.д.);

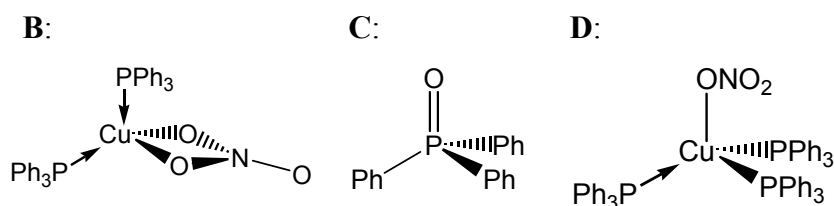
2) C и H в **B** содержатся в виде фосфорсодержащего лиганда типа PPh_3 , POPh_3 и т.д. Вероятнее всего (исходя из соотношения $\text{Cu} : \text{C} : \text{H}$), **B** имеет формулу $\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{NO}_3)_x$; тогда $63.5/(63.5 + 262 \cdot 2 + 62x) = 0.098$, откуда получаем, что $x = 1$, и формула **B** – $\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{NO}_3)$. Из теоретических 0.05 моль PPh_3 0.04 моля вошло в комплекс **B**, а 0.01 моль – в **C**. Тогда $M(\text{C}) = 2.78/0.01 = 278$, что на 16 единиц больше молярной массы PPh_3 . Вероятней всего, **C** – POPh_3 (ведь медь восстанавливается, значит, что-то должно окисляться).

Если **D** – $\text{Cu}(\text{PPh}_3)_x(\text{NO}_3)_y$, то из содержания в нем меди получаем $63.5/(63.5 + 262x + 62y) = 0.070$. Перебором целочисленных значений x и y получаем $x = 3$, $y = 1$. **D** – $\text{Cu}(\text{PPh}_3)_3(\text{NO}_3)$.

2.



3.



4. При помощи какого метода можно доказать, что комплекс **B** является моноядерным комплексом? (Отметьте правильные ответы галочкой) (1 балл):

<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Элементный анализ

Криоскопия

ЯМР

Электронный парамагнитный резонанс.