



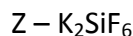
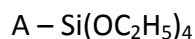
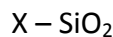
Химия для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап)
Решение задачи 10. Превращения наночастиц

1. Очевидно, что А – этиловый эфир, потому что в ходе реакции с водой количество этанола в растворе растет. В задаче описан способ синтеза наночастиц SiO₂ (вещество X) из тетраэтоксисилана Si(OC₂H₅)₄ (вещество А). Порошок В – наночастицы SiO₂ на графите, SiO₂/С. При прокаливании углерод восстанавливает SiO₂ до карбида кремния SiC (вещество D). При растворении карбида кремния в смеси азотной и плавиковой кислот образуется кремнийфтороводородная кислота H₂SiF₆, вещество Z – ее калиевая соль K₂SiF₆. Проверяем по массовой доле самого тяжелого элемента:

$$\omega(K) = 2 \cdot 39 / 220 = 0,3545 = 35,45\%,$$

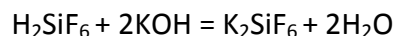
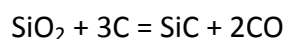
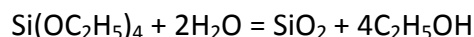
что полностью соответствует условию.

Итого:



(по **1 баллу** за формулу)

2. Уравнения реакций:



(по **1 баллу** за первые три реакции, четвертая не оценивается).

3. При нагревании на воздухе происходит полное выгорание углерода.
4. Для полного восстановления отношение на 1 моль SiO₂ (60 г) надо взять 3 моля C, которые содержатся в 0.25 моль C₁₂H₂₂O₁₁ (85,5 г). Отношение масс 60 : 85,5 0,7 = 7 : 10. То есть, для полного восстановления нужно взять смесь 7 массовых частей SiO₂ и 10 частей сахарозы.
5. SiC (вещество Y) – абразивный материал, наночастицы Y – модифицирующие нанодобавки для чугунов.