

## Решения - 10 класс

### Задание 10-1. Способ №1.

Общее строение углеводородов бензольного ряда имеет следующую формулу:  $C_nH_{2n-6}$ , зная, что прибавка в весе углеводорода случилась из-за замены водородов в ароматическом кольце на атомы дейтерия, мы можем записать уравнение вида:  $1,018518 \cdot (14n-6) = (14n-6-x+2x)$ ; где  $x$  это молекулярная масса, умноженная на количество ушедших водородов, а  $2x$  – молекулярная масса, умноженная на количество присоединенных атомов дейтерия.

После преобразования уравнения получим:  $14,25925n-6,1111=14n-6+x$

$0,25925n=0,1111+x$ ; далее находим  $n$  подбором,  $n=12, x=3$ . Таким образом, обращая во внимание на указание к строению вещества, мы получаем 1,3,5-триэтилбензол.

### Способ №2.

Определим молекулярную массу исходного соединения, разделим разницу масс дейтерия и водорода (для случая, если обменялся один атом) на изменение массы (0,018518), т.е.,

$(2-1)/0,018518=54$ , не подходит, так как ММ бензола 78,  $78 > 54$ , для случая если обменялись 2 атома, то получаем 108, проверяем:  $14n-6=108$ ,  $n=8,1428$  не подходит, для случая при обмене трех атомов водорода на дейтерий получаем 162, проверим:  $14n-6=162$ ,  $n=12$ , отсюда получаем  $C_{12}H_{18}$ , согласуя с условием задачи, получаем 1,3,5-триэтилбензол.

**Задание 10-2.** За каждое уравнение реакции с условиями проведения процесса и названиями полученных продуктов по 1 баллу. Всего – 10 баллов.

**Задание 10-3.** По реакции с раствором щелочи количественно выходим на кремний - 5 баллов. По реакции с раствором кислоты количественно выходим на железо – 5 баллов. Сплав содержит железо и кремний. Итого – 10 баллов.

**Задание 10-4.** Написаны 2 уравнения реакций образования оксида фосфора (V) из ортофосфата кальция – 2 балла. Вычислено количество моль ортофосфата кальция и через него оксида фосфора (V), равное 0,05 моль – 2 балла. Вычислено количество моль гидроксида натрия (0,05 моль) – 1 балл.

Используя соотношения реагентов, доказано образование дигидроортофосфата натрия и ортофосфорной кислоты и написаны 2 уравнения реакций - 4 балла. Вычислены количества моль кислой соли и кислоты, равные 0,025 моль и массы данных продуктов – 1 балл. Всего -10 баллов.

#### **Задание 10-5.**

Написано уравнение реакции взаимодействия железной окалины с алюминием – 2 балла, вычислен тепловой эффект этой реакции (3353 кДж) – 1 балл. Сделан вывод о том, что в смеси А избыток алюминия – 1 балл. Написано уравнение реакции взаимодействия алюминия с раствором щелочи и через объем водорода вычислено количество моль избыточного алюминия (0,04) – 1 балл. Написаны 2 реакции (с изб алюминия и восстановленным железом) с соляной кислотой и через объем водорода вычислено количество моль восстановленного железа (0,18 моль) – 2 балла. По реакции алюмотермии вычислено количество выделившегося тепла (67,06 кДж) – 1 балл. Вычислено суммарное количество моль алюминия (0,2 моль) и железной окалины (0,06 моль) - 1 балл. Всего -10 баллов.